

Universidad Autónoma del Estado de México
BIBLIOTECA GENERAL

Recibido el 21-09-16

Valor 7 200.-

Nº Clasificación 1991 C965 IA. 61



660
Confitería
Miel de abeja
mani
Turrónes
664.15

664

660 x 862 v



UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA

Facultad de Ingeniería en Industrias
Agropecuarias

EMPLEO DE LA MIEL DE ABEJA Y MANI EN LA ELABORACION DE TURRONES

TESIS DE INGENIERIA PREVIA
A LA OBTENCION DEL TITULO
DE INGENIERO EN INDUS-
TRIAS AGROPECUARIAS

AUTORES :

Fernando Enrique Cusva Gonzaga

Dolores Augusta Jiménez Sánchez

DIRECTOR :

Ing. Vicente Bastidas Serrano

Loja · Ecuador

1991



Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Septiembre, 2017

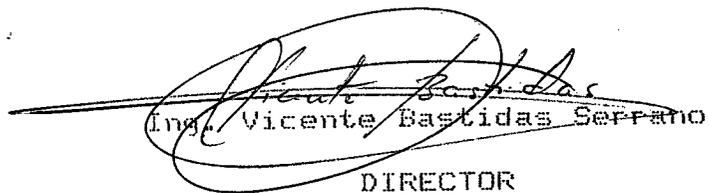
Ingeniero

Vicente Bastidas Serrano

Catedrático Titular de la Universidad
Técnica Particular de Loja en la Facul-
tad de Ingeniería en Industrias Agrope-
cuarias, Director de Tesis de los seño-
res: Fernando Cueva G. y Augusta Jimé-
nez S.

C E R T I F I C O:

Haber revisado cuidadosamente el pre-
sente trabajo, por lo que autorizo su
presentación y sustentación.


Ing. Vicente Bastidas Serrano
DIRECTOR

Loja, Julio de 1991

A U T O R I A

La responsabilidad del presente trabajo, pertenece exclusivamente a sus autores.

Loja, Julio de 1991

0

D E D I C A T O R I A

- A mis padres: Que con su ternura, comprensión, esfuerzo y apoyo brindados, me es posible cumplir un ideal y promesa de culminar mis estudios universitarios.
- A mi esposa: Que es amor y comprensión, que de sus ojos no se apague nunca la luz que alumbra mi vida.
- A mi hijo: Fruto del amor, realidad de un sueño y la razón de mi vida. "Yo quisiera verte un día un hombre sociable, justo, modesto, humilde y honrado".
- A mis hermanos: Que con ese detalle de amistad y unidad, deseo con cariño que nunca olviden el tiempo en el cual juntos experimentamos hermosos recuerdos.

Fernando

Con todo mi amor:

- A mis padres: Jorge y María que me dan todo su amor y comprensión cada minuto.
- A mis hermanos: Cecilia, Marco, Jorge, Yomara y a Mercy que me proporciona toda la ayuda y apoyo desinteresado que necesito.
- A mi esposo e hijo: Fernando y Fernandito, vidas de mi vida.

Augusta

A G R A D E C I M I E N T O

Hacemos llegar nuestro sincero y profundo agradecimiento a la Universidad Técnica Particular de Loja en la persona del Canciller Hno. Ticiano Cagigal García, forjadora de verdaderos profesionales; a la Facultad de Ingeniería en Industrias Agropecuarias en nombre del Sr. Decano Ing. José Bonilla y a cada uno de los Señores Profesores que con sus conocimientos y enseñanzas hacen posible la culminación de nuestra carrera universitaria; al personal de los Laboratorios de Análisis Instrumental y Análisis Agroquímico por las facilidades brindadas durante la realización del presente trabajo; al Dr. Heriberto Ochoa por su acertado asesoramiento del mismo; a todas las personas que de una u otra manera nos ayudaron en el desarrollo del presente trabajo.

Nuestro agradecimiento especial al Ing. Vicente Bastidas Serrano, por su prolija dirección en el desarrollo y culminación de éste trabajo.

LOS AUTORES

S U M A R I O

RESUMEN

I. INTRODUCCION

II. TURRONES

2.1. Definición

2.2. Tipos de turrone

2.3. Ingredientes

2.3.1. Ingredientes básicos

2.3.2. Ingredientes opcionales

2.4. Características físicas y químicas

2.5. Defectos

III. MIEL DE ABEJA Y MANI

3.1. Miel de abeja

3.1.1. Composición

3.1.2. Características físicas y químicas

3.1.2.1. Características físicas

3.1.2.2. Características químicas

3.1.3. Características de calidad de la miel de abeja para la elaboración de turrone

3.1.4. Valor terapéutico y alimenticio

3.1.5. Procedencia, recolección y tratamiento de la miel objeto de estudio

3.1.6. Plantas melíferas de Loja y del País

3.1.7. Usos

3.2. Maní

3.2.1. Composición

3.2.2. Características físicas y químicas

3.2.2.1. Características físicas

3.2.2.2. Características químicas

3.2.3. El maní como sustituto de la almendra en la elaboración de turrónes

3.2.4. Procedencia de las variedades de maní

3.2.5. Usos

IV. PARTE EXPERIMENTAL

4.1. Análisis de las materias primas

4.1.1. Miel

4.1.1.1. Determinación de azúcares reductores

4.1.1.2. Determinación de sacarosa

4.1.1.3. Determinación de humedad

4.1.1.4. Determinación gravimétrica de sólidos insolubles en agua

4.1.1.5. Determinación de cenizas

4.1.1.6. Determinación de acidez

4.1.1.7. Determinación de azúcares totales

4.1.2. Azúcar

4.1.2.1. Determinación de azúcares reductores

4.1.2.2. Determinación de sacarosa

- 4.1.2.3. Determinación de azúcares totales
- 4.1.2.4. Determinación de cenizas sulfatadas
- 4.1.3. Maní crudo y tostado
 - 4.1.3.1. Determinación de humedad
 - 4.1.3.2. Determinación de cenizas
 - 4.1.3.3. Determinación de proteína
 - 4.1.3.4. Determinación de grasa
 - 4.1.3.5. Determinación de azúcares reductores
 - 4.1.3.6. Determinación de azúcares totales
- 4.1.4. Clara de huevo
 - 4.1.4.1. Determinación del color
 - 4.1.4.2. Determinación de humedad
 - 4.1.4.3. Determinación de proteína
 - 4.1.4.4. Determinación de cenizas
- 4.1.5. Almidón de maíz
 - 4.1.5.1. Determinación del color
 - 4.1.5.2. Determinación de humedad
 - 4.1.5.3. Determinación de proteína
 - 4.1.5.4. Determinación de cenizas
 - 4.1.5.5. Determinación de pureza del almidón
- 4.1.6. Gelatina
 - 4.1.6.1. Determinación del color

4.1.6.2. Determinación de humedad

4.1.6.3. Determinación de proteína

4.1.6.4. Determinación de cenizas

4.2. Pruebas Preliminares

4.3. Procesa tecnológico

4.3.1. Recepción

4.3.2. Eliminación de impurezas

4.3.3. Formulaciones con el empleo de maní criollo

	Fórmula 1	Fórmula 2	Fórmula 3
Miel %	36	12	25
Azúcar %	12	33	22
Glucosa %	3	6	4
Maní %	47,5	47,5	47,5
Clara de huevo ... %	1,5	1,5	1,5

4.3.4. Mezclado y cocción

4.3.5. Moldeo

4.3.6. Frensado

4.3.7. Enfriado

4.3.8. Empaquetado

4.4. Formulaciones 1, 2 & 3 con el empleo de maní tarapoto negro y rojo

4.5. Formulación con almidón de maíz y gelatina en sustitución de la clara de huevo

4.6. Análisis de los productos terminados y del turrón de Alicante

4.6.1. Determinación de humedad

4.6.2. Determinación de cenizas.

4.6.3. Determinación de proteína

4.6.4. Determinación de grasa

4.6.5. Determinación de azúcares reductores

4.6.6. Determinación de las características organolépticas

4.6.7. Determinación del peso y volumen

4.6.8. Determinación de la densidad

4.7. Balance de materiales y rendimiento

4.8. Diagrama de flujo

4.8.1. Preparación de las semillas de mani

4.8.2. Elaboración de turrónes

4.9. Descripción del diagrama

4.9.1. Preparación de las semillas de mani

4.9.2. Elaboración de turrónes

V. RESULTADOS

5.1. Análisis físico - químico de las materias primas

5.2. Pruebas preliminares

5.3. Análisis de los productos terminados y del turrón de Alicante

5.4. Balance de materiales y rendimiento

- 5.5. Estudio estadístico de las fórmulas propuestas, con el turrón de Alicante
 - 5.5.1. Estudio estadístico entre las fórmulas propuestas
 - 5.5.1.1. Prueba de Duncan
 - 5.5.2. Análisis estadístico entre las fórmulas propuestas frente al de Alicante
 - 5.5.2.1. Prueba T
 - 5.5.2.2. Cataciones organolépticas
 - 5.5.2.2.1. Prueba F
 - 5.5.2.2.2. Prueba de Duncan
 - 5.5.2.2.3. Orden de preferencia
- 5.6. Estudio estadístico de los turrónes elaborados con las tres variedades de maní
 - 5.6.1. Prueba F
 - 5.6.2. Prueba de Duncan
 - 5.6.3. Cataciones organolépticas
 - 5.6.3.1. Prueba F
 - 5.6.3.2. Prueba de Duncan
 - 5.6.3.3. Orden de preferencia
- 5.7. Estudio estadístico de la acción de los emulgentes utilizados
 - 5.7.1. Prueba F
 - 5.7.2. Prueba de Duncan
 - 5.7.3. Cataciones organolépticas

5.7.3.1. Prueba F

5.7.3.2. Prueba de Duncan

5.7.3.3. Orden de preferencia

5.7.4. Comparación de rendimientos

5.7.4.1. Prueba de Duncan

5.8. Comprobación de objetivos e hipótesis

VI. ESTIMACION DE COSTOS DE PRODUCCION

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS

BIBLIOGRAFIA

INDICE

R E S U M E N

El desarrollo de la presente investigación tuvo su cumplimiento en la Universidad Técnica Particular de Loja, específicamente en los laboratorios de Análisis Instrumental y Análisis Agroquímico en cuanto análisis físicos-químicos se refiere y, con respecto a la elaboración de los turrone se llevó a cabo en el Laboratorio de Tecnología Agrícola.

Se realizaron los análisis necesarios de todas las materias primas que se emplean en la elaboración de los turrone, en un número de 3 repeticiones cada una con el propósito de conseguir resultados reales y confiables, los cuales detallamos en la Tabla No. 4 (siendo estos valores promedios).

Seguidamente se realizaron varias pruebas preliminares de turrone con las fórmulas propuestas.

	Fórmula 1	Fórmula 2	Fórmula 3
Miel %	36	12	25
Azúcar %	12	33	22
Glucosa %	3	6	4
Maní %	47,5	47,5	47,5
Clara de huevo ... %	1,5	1,5	1,5

Llegando a obtenerse los parámetros de cocción de la miel y del azúcar, cuyos valores fueron 112°C y 137°C respectivamente, además determinamos el tiempo de elaboración, siendo éste variable ya que depende de la intensidad de calor, los datos detallamos en la tabla No. 5.

Una vez obtenidos los parámetros de elaboración de los turrónes, realizamos las fórmulas propuestas, con la variedad de maní criollo, es decir, la 1, 2 y 3, las mismas que fueron analizadas física y químicamente junto con el turrón de Alicante, como se indica en la tabla No. 6, para luego ser sometidas a una prueba de catación, posteriormente se realiza el análisis estadístico comparativo entre ellas, donde se concluye que la fórmula 3 es la que tiene menor diferencia a los datos del turrón de Alicante, y con una aceptación mayor.

En la fórmula seleccionada, reemplazamos el maní criollo por las variedades de maní Tarapoto rojo y Tarapoto negro respectivamente, realizando luego los análisis físico-químicos (Véase tabla No. 6), organolépticos y estadísticos, resultando la fórmula elaborada con maní Tarapoto negro como la mejor.

A la fórmula seleccionada, sustituimos la clara de huevo utilizada por el almidón de maíz y gelatina indistintamente, efectuándose nuevamente los análisis físico-químicos (Véase tabla No. 6), organolépticos y estadísticos, concluyendo finalmente que la fórmula con mejor aceptación es la elaborada con clara de huevo, aceptándose con gelatina en segundo lugar y por último con almidón de maíz, sin embargo el producto con más alto rendimiento fue el elaborado con almidón (Véase tabla No. 7).

CAPITULO I

I. INTRODUCCION

Los productos de confitería han constituido una de las ramas de la industrialización más difundidas en todo el mundo. Cada año se incrementan más los tipos de dulces o confites para su comercialización, aunque éstos muchas de las veces con un aporte nutritivo relativamente bajo.

Es por ello nuestro afán de elaborar un producto con ciertos elementos nutritivos tales como: proteína, minerales, grasa, vitaminas, etc., mediante el aporte de las materias primas utilizadas: miel de abeja, maní y en menor proporción los emulgentes clara de huevo, gelatina y almidón.

La miel es uno de los elementos más antiguos y beneficiosos que se conoce, siendo ésta un producto resultante de la transformación de los néctares existentes en las flores de las diversas especies. Hoy la ciencia ha comprobado que la miel es uno de los alimentos más completos, ya que contiene una gran cantidad y variedad de proteínas, vitaminas como la A, E, C y minerales indispensables para la salud humana como también de una gran cantidad de azúcares que proporcionan bastante energía. Su utilización en la elaboración de productos industrializados es beneficioso, ya que es un alimento sin rival que es asimilado por

completo, pasando seguidamente al torrente circulatorio sin dejar residuo y un medicamento ya que cura o mitiga trastornos intestinales; aumenta el contenido de hemoglobina de la sangre, etc, constituyendo de esta manera una necesidad de incrementarla en la dieta humana y una manera es consumiendo productos que la contengan.

Otro ingrediente principal que se emplea en la fabricación de los turronec es el maní, que es un elemento de mucha importancia en el comercio y consumo mundial, considerándose como alimento esencial para la dieta humana por contener una fuente rica en proteína, grasa y vitaminas. La realización de este proyecto tiene por objeto motivar e incentivar a los artesanos al desarrollo de la apicultura y producción del maní y, mediante la fabricación de turronec incorporar un alimento nuevo a la dieta familiar, más rico en proteínas y de innumerables propiedades medicinales.

La Subcomisión Ecuatoriana **PREDESUR**, posee en la actualidad algunas granjas para la explotación de miel, habiendo colaborado con este importante recurso para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Los objetivos e hipótesis del presente trabajo de investigación son:

Objetivos

Generales:

- Impulsar la apicultura y artesanía.
- Dar a conocer la importancia de la miel de abeja.

Específicos:

- Determinar los parámetros en la fabricación de los turrónes con miel de abeja.
- Obtener turrónes con miel de abeja usando 3 emulgentes indistintamente.
- Realizar un estudio comparativo del turrón de mejor calidad con el turrón de Alicante.
- Determinar costos de producción.

Hipótesis:

- Los turrónes con miel de abeja y mani son de similar calidad que los turrónes de Alicante.
- Los turrónes con miel de abeja y mani elaborados con: albúmina, gelatina y almidón indistintamente; presentan similares características físicas-químicas y rendimiento.

CAPITULO II

II. TURRONES

2.1. Definición

Turrón es una combinación de azúcar, savia, etc. y un agente espumante a la cual se le incorpora aire, con o sin la adición de materiales de relleno.¹

2.2. Tipos de turrónes

Básicamente hay dos tipos de turrónes: Duros y Blandos.

Duros: La dureza o chiclosidad de un turrón, es controlada por la presencia de azúcares no cristalinos empleados. La presencia de altos porcentajes de azúcar no son necesarios para formar el grano en el turrón quebradizo, pero en cambio demasiada azúcar produce turrónes que se desmoronen.

Los turrónes quebradizos que tienen alguna chiclosidad requieren de 45 a 55 % de azúcar.

¹ ALIKONIS j. *Candy Technology*. pág. 95. 1979.

Blandos: Este tipo es elaborado con azúcar no granulada, conteniendo pocas células de aire bien dispersas.

Los turronec masticables o blandos, deben ser muy bien aireados y tendrán una densidad aproximada de 100 onz. por galón ó 0,709375 g/ml, mientras que con un jarabe no aireado se tiene una densidad de 180 onz. por galón. Así la buena contextura de los turronec deben contener suficiente grasa para poder preveer de que se conviertan en pegajosos cuando se comen.²

Turrón de Alicante: Corresponde al tipo duro y se lo elabora de la siguiente manera:

Formulación:	Miel de romero	5	kg
	Miel de azahar	5	kg
	Azúcar	9,5	kg
	Glucosa	1	kg
	Clarac de huevo	20	u
	Almendra	20	kg

En un caldero con vapor provisto de un agitador, se pone primero la miel se va calentando y a la vez se va agitando. Cuando la miel está a punto de bola fuerte se

² ALIKONIS J. *Candy Technology*. pág. 96. 1979.

baten bien las claras. Cuando están bien subidas, se sacan con un cucharón un poco de miel y se mezclan bien con las claras para evitar que se quemen. Una vez bien mezclada se incorpora el merengue al resto de la miel. Se calienta aquí con poco fuego o vapor hasta el punto de romper suave. Cuando llega a este punto se cuece el azúcar en un perol con agua suficiente, se añade la glucosa y se cuece a 145°C. Cuando ya está listo se saca del fuego y se va incorporando poco a poco a la masa del caldero. Una vez logrado esto se verifica otra vez el punto de cocción, entonces se incorporan las avellanas un poco calientes y peladas, al añadir las avellanas se para el vapor.

Seguidamente se preparan moldes de madera, forrados con papel primero y oblea después. La oblea quedará pegada al turrón. Se llenan los moldes y se prensa. Cuando el turrón está bien cuajado, pero no frío del todo, se pasa al corte deseado. Seguidamente se coloca el papel parafinado y se deja enfriar antes de envolverlo.³

³ GIANOLA c. *La Industria del chocolate, bombones, caramelos, y confitería.* pág 176. 3era. ed. 1986.

2.3. Ingredientes

2.3.1. Ingredientes básicos

- Miel de abeja
- Sacarosa
- Almendras
- Estabilizadores
- Glucosa.

2.3.2. Ingredientes opcionales

a. Edulcorantes:

- Azúcar de caña
- Azúcar de remolacha
- Jarabe de maíz
- Jarabe de arce, etc.

b. Material de relleno:

- Cacahuates
- Nueces de varios tipos
- Avellanas
- Frutas secas, etc

c. Grasas:

- Aceite vegetal endurecedor de palma
- Grasa de coco
- Mantequilla

d. Lácteos:

- Leche entera
- Leche descremada, etc

e. Estabilizadores (emulgentes, espesantes)

- Alginato de propilenglicol
- Agar agar
- Carboximetilcelulosa
- Gelatina, etc.

f. Productos del huevo

- Huevo en polvo
- Yema
- Clara de huevo

g. Colorantes

- Curcumina
- Tartracina
- Amarillo anaranjado
- Amaranto
- Eritrosina
- Azul antraquinona
- Indigotina
- Clorofilas
- Alfa, beta, gamma, carotenos
- Luteína
- Rojo de remolacha o betanina
- Antocianos

h. Antioxidantes

- Alfa y gamma tocoferoles sintéticos
- Butilhidroxianisol
- Butilhidroxitolueno

i. Conservadores

- Acido sárbico
- Acido benzoico
- Anhidrido sulfuroso⁴

2.4. Características físicas y químicas

Las características de un turrón están dadas por:

- El volumen o porcentaje de aire incorporado.
- La composición del jarabe en relación a la proporción de dulcificantes presentes.
- Temperatura de calentamiento del jarabe.
- Porcentaje de cristales de azúcar presente.⁵

⁴ CENDES. *Fabricación de Turrónes*. pág. 33. 1988.

⁵ DESROSIER n. *Elementos de Tecnología de Alimentos*. pág. 574. 1978.

Existiendo por lo tanto una amplia gama de productos, cuya composición química se indica a continuación:

Turrone de Alicante

NOMBRE	Humedad %	Cenizas %	Proteína %	Grasa %	Azúcares reductores %
Suprema (2843)	4,5	1,7	13,2	37,1	36,7
Suprema (2907)	8,1	1,7	11,9	38,7	33,5
Suprema (2643)	3,4	1,8	12,0	35,9	34,0
Extra (2853)	4,6	1,2	8,5	26,9	53,8
Extra (2908)	4,6	1,5	10,2	33,4	48,3
Extra (2644)	2,6	1,8	11,5	34,5	38,9
Popular (2854)	3,8	1,0	7,5	23,2	58,2
Popular (2909)	6,2	1,3	10,5	24,2	62,9

Turrone de Guirlache

NOMBRE	Humedad %	Cenizas %	Proteína %	Grasa %	Azúcares reductores %
Suprema (2844)	3,4	1,8	14,0	33,8	36,1
Suprema (2910)	2,3	1,5	8,4	29,9	40,0
Extra (2911)	2,5	1,8	6,2	22,0	42,2

Turrone de Jijona

NOMBRE	Humedad %	Cenizas %	Proteína %	Grasa %	Azúcares reductores %
Suprema (2842)	2,3	1,7	11,5	35,40	32,40
Suprema (2904)	5,1	1,8	12,2	36,20	35,00
Suprema (2884)	3,3	1,9	12,8	35,60	39,40
Suprema (2889)	2,9	1,8	13,1	34,70	38,50
Suprema (2645)	2,2	2,3	14,7	40,00	36,20
Suprema (3329)	2,7	2,1	11,3	40,10	29,90
Extra (2851)	3,1	1,8	11,2	36,60	30,00
Extra (2905)	4,7	1,8	10,3	28,80	47,50
Extra (2646)	3,0	1,8	10,2	37,40	30,20
Popular (2852)	3,8	1,9	10,1	32,80	37,00
Popular (2883)	3,7	1,7	14,6	32,40	35,10
Popular (2906)	6,9	0,9	7,3	28,60	34,50

Turrónes Diversos

NOMBRE	Humedad %	Cenizas %	Proteína %	Grasa %	Azúcares reductores %
De mazapán o nieve					
Suprema (sin número)	10,2	1,0	7,7	21,80	57,50
Suprema (2647)	8,9	1,3	8,1	29,50	38,30
Suprema (2845)	11,1	1,3	8,5	27,30	37,20
Suprema (2890)	10,8	1,2	8,5	23,80	52,50
Extra (2847)	9,4	1,1	8,6	24,20	39,40
Extra (2882)	11,9	1,0	5,7	15,60	58,60
Extra (2891)	9,3	1,1	7,4	21,60	62,00
Popular (2892)	13,9	0,7	4,0	11,20	62,30
Coco					
Suprema (2848)	12,4	0,7	6,1	29,60	32,90
Suprema (2648)	12,2	0,6	2,0	22,00	50,40
Extra (2879)	10,5	0,7	2,8	20,20	51,60
Yema o Crema					
Suprema (2880)	10,9	1,2	9,6	19,30	48,50
Suprema (2893)	12,2	1,2	8,1	22,50	55,80
Extra (2894)	9,7	1,0	6,9	20,50	59,70
Extra (2881)	9,0	1,1	6,0	23,90	55,80
Extra (2888)	8,2	1,1	6,7	18,60	54,10
Popular (2895)	16,0	0,4	3,1	9,00	63,00

2.5. Defectos

DEFECTOS	CAUSA	ACCION PARA PREVENIR
Sabor ceroso	Batido en caldera caliente	No bata en caldera caliente ya que la albúmina se coagula. El jarabe se debe adicionar por debajo de 93°C ó 200°F.
Falta de esponjosidad	Batido. Inadecuada albúmina de huevo. Calidad de la albúmina de huevo. Procesos continuos.	No sobrepase el batido, obtenga un batido fuerte. Incremente albúmina de huevo. Nunca ponga demasiada albúmina de huevo. Incremente o reste presión de aire.
Decoloración	Contaminación de la albúmina de huevo.	Prepare y almacene la solución de albúmina de huevo en frascos de vidrio o en recipientes de loza.
Fegajosidad y Viscosidad	Disolución insuficiente en agua. Excesiva glucosa. Temperatura de calentamiento baja. Método de la adición de la mezcla calentada. Excesiva inversión. Uso de miel. Excesiva inversión.	Use dos partes por peso de agua en una parte de albúmina. Reducir jarabe de glucosa. Incremente la temperatura de calentamiento de la mezcla de jugo. La adición del jarabe caliente es bajo los 93° C. Reducir el contenido de la acidez total. Reducir la proporción en la horneada. Reducir el tiempo de cocido.
Pérdida de espuma	Mezclado en caliente También por un rápido vaciado. Azúcar demasiado caliente. Sabor aceitoso. Falta de mezclado. Sobrebato. Adición de grasa.	Deje enfriar o mezcle por separado el contenido. Vaciado del jarabe caliente lentamente a chorro constante. Añadir el jarabe cuando la temperatura esté bajo los 93°C ó 200°F. Use esencias cuando sea posible. Las grasas en particular pueden ser completamente dispersadas. Bata únicamente hasta cuando llegue al volumen requerido. Use mantequilla plástica.

continúa

DEFECTOS	CAUSA	ACCIÓN PARA PREVENIR
Falta de forma	Aireación pobre. Temperatura baja de cocido Procesamiento en frío.	Ver, "Pérdida de espuma y falta de esponjosidad. Incremente la temperatura de cocido del conjunto total. Use un método de calentamiento.
Grano Quebradizo	Demasiado calentamiento. Sobrebatido. Insuficiente glucosa. Adición a una baja cocción Azúcar graneada.	Baje la temperatura de calentamiento. No se exceda del batido. Incremente el contenido de jarabe de glucosa. Siempre adicione el jarabe altamente calentado a la temperatura de batido. Reemplace algo de azúcar por jarabe de glucosa o usar jarabe de bajo DE.
Flujo frío	Inversión excesiva. Jarabe de glucosa de elevado DE. Almacenamiento en caliente	Minimice la formación del azúcar invertido. Use jarabe de glucosa de bajo DE. Almacene a bajas temperaturas.
Higroscopicidad	Textura pegajosa. Superficie pegajosa.	Reduzca la formación de azúcar invertida. Use jarabe de glucosa de bajo DE. Chequee la humedad del aire. Use papel de alta calidad para envolver
Húmedo	Excesiva retención de humedad	Caliente a más altas temperaturas. Use jarabe de glucosa de bajo DE. No adicione Dextrosa monohidratada o azúcar invertida

CAPITULO III

III. MIEL DE ABEJA Y MANI

3.1. Miel de abeja

3.1.1. Composición

Tabla No. 1

Composición por 100 g de porción comestible		
Valor energético	Cal.	306
Humedad	%	21,6
Proteína	g	0,2
Grasa	g	0,0
H. de C. Totales	g	78
Fibra	g	0,1
Cenizas	g	0,2
Ca.	mg	20
P.	mg	16
Fe.	mg	0,8
Vit. A. Actividad	mcg	trazas
Tiamina	mg	0,01
Riboflavina	mg	0,07
Niacina	mg	0,2
Acido ascórbico	mg	4

7

3.1.2. Características físicas y químicas

3.1.2.1. Características físicas

Densidad: Está comprendida entre 1,410 y 1,435. Una miel recolectada demasiado pronto contiene mucha agua.

Viscosidad: La viscosidad de la miel disminuye cuando la temperatura se eleva a los 30°C, varía poco por encima de los 35°C.

Higroscopicidad: La higroscopicidad es tal que una miel con el 18 % de agua se encuentra en equilibrio en una atmósfera cuya humedad relativa sea del 60%.

Cristalización: La cristalización se produce más rápidamente, cuanto más elevada es la relación glucosa-agua, cuya relación oscila entre 1,6 y 2.

Conductividad térmica: La miel es seis veces peor conductor que el agua.

Calor específico: Para calentarse, la miel necesita la mitad de calorías que el mismo peso del agua, pero trasmite muy mal el calor que recibe, de forma que puede calentarse rápidamente en un punto y permanecer fría en otro.

Conductividad eléctrica: La conductividad está ligada al porcentaje de materias minerales de la miel, variando desde 1 a 10.

Poder rotatorio: La mayoría de las mieles hacen girar a la izquierda el plano de polarización, es decir que son "Levógiras".

Coloración: El color de la miel va del blanco al negro, el cual varía según la especie pecoreada y la rapidez de la secreción. También el envejecimiento y el color acentúan la coloración.

3.1.2.2. Características químicas

Acidez: La acidez se expresa por el pH o proporción de iones hidrógeno. El Ph de la miel queda comprendido generalmente entre 3,2 y 5,5.¹⁰

Calorías: La miel proporciona 306 a 330 calorías por 100 gramos de miel, lo cual nos indica su importancia desde el punto de vista energético, ya que si comparamos con las mismas cantidades de otros alimentos podremos ver la diferencia así: la yema de huevo proporciona 290 calorías, la carne 150 cal, las patatas 100 cal y la leche proporciona 70 cal por 100 gramos de alimento.

¹⁰ PROST J. *Apicultura*. pág 277 - 278. 2da. ed. 1985

La cantidad de energía que se expresa en calorías proveniente de los rayos de sol y que la planta la almacena bajo la forma de azúcares o hidratos de carbono; lo poseen todos los alimentos en mayor o menor grado, y debido a que la miel contiene sustancias catalíticas al ser consumida excita a nuestros órganos para que absorba una mayor cantidad de azúcares, aumentando también con ello la capacidad de trabajo de los mismos, lo que no ocurre con el consumo de otros alimentos.

Proteínas: La miel contiene un mínimo de porcentaje de proteínas y aminoácidos; sin embargo, éstas sustancias constituyen una materia nitrogenada directamente asimilable y es de gran importancia en el mantenimiento de la vida.

Glucosa: Está considerada como un potente energético debido a que es el alimento principal de las células musculares.

Al comer uvas o miel, la glucosa pasa sin transformación del estómago al intestino, y una vez en este, traspasa sus mucosas y penetra en los capilares sanguíneos, vertiéndose en la vena cava inferior que la conduce al corazón, principal músculo del organismo, participando el

sobrante a través del sistema arterial a todos los demás órganos musculares.

La ingestión de la miel permite por tanto, la alimentación inmediata e intensiva de todo el sistema muscular. Este aporte nutritivo es conveniente no sólo cuando los músculos son llamados a ejercer un esfuerzo intensivo, sino también cuando algún músculo es deficiente y necesita un esfuerzo de energía, como en el caso del miocardio en las personas de edad avanzada, o en fatiga del corazón que a veces presenta los convalecientes de enfermedades infecciosas.

Fructosa: Al igual que la glucosa, la fructosa llega al intestino sin sufrir transformaciones, y penetra en los capilares venosos. Pero allí, a diferencia de la glucosa en lugar de ser conducida al corazón, es atraída por el hígado donde queda almacenada en forma de glicógeno, permaneciendo estacionada en él hasta que el organismo la necesite.

Minerales: Los minerales contenidos en la miel son numerosos y variados, siendo mayor cuanto más obscuro es su color, detectándose: Na, Ca, Mg, Fe, P, S, Cl, Mn, I y Cu, algunos de ellos en proporción parecida a la que presenta el suero sanguíneo y bajo una forma tal que son directamente asimilables, por lo que contribuye al

mantenimiento del esqueleto o a la regeneración de la sangre, y además otros importantes oligoelementos tales como: Si, Al, B, Cr, Li, Ni, Pb, Es, Ti, Zn, Cd, y Ra.

Una de las razones por las que la miel posee propiedades bactericidas, es su contenido de potasio, toda vez que este mineral impida el desarrollo de los caldos de cultivo.

Vitaminas: Una miel con gran cantidad de polen, presenta un porcentaje elevado de vitamina C. La miel constituye un terreno favorito para las vitaminas, lo que no ocurre con los demás alimentos. Así por ejemplo: las espinacas luego de haber transcurrido 24 horas de ser cosechadas pierden el 50 % de su vitamina C, también las frutas pierden porcentajes asombrosas de sus vitaminas durante su almacenamiento, cosa que no ocurre con la miel, que conserva todo el contenido de vitamina C.

Aunque pobre en vitamina B₁ como todos los alimentos ricos en azúcar, la miel proporciona además de las vitaminas B₂ y C las siguientes: A (retinol); B₆ (piridoxina); H (biotina); B₉ (ácido fólico), B₁₂ (ácido para-amino-benzoico) y PP (nicotinamida). Todas estas vitaminas tienen una acción sobre las diferentes funciones de la vida, no por su cantidad que es ínfima, sino mas bien por su presencia, ya

que son eminentes catalizadores que facilitan el metabolismo y activan numerosas funciones orgánicas.

Fermentos: La miel proporciona los siguientes fermentos:

- **Diastasa:** Tiene la propiedad de sacarificar el almidón y la dextrina.
- **Invertasa:** Transforma la sacarosa en glucosa y fructuosa.
- **Catalasa:** Descompone el peróxido de hidrógeno en agua y oxígeno molecular.
- **Peroxidasa:** Favorece la oxidación por eliminación del hidrógeno. Actúa inclusive en una concentración de uno a doscientos millones.
- **Lipasa:** Saponifica las grasas a la temperatura del cuerpo.

Otras sustancias: La miel proporciona diversos ácidos orgánicos: málico, vínico, cítrico, láctico, oxálico, fosfórico y fórmico; este último se encuentra en una dosis que no hace tóxica o caústica la miel, pero que es suficiente para ejercer una acción antiséptica contra los microbios patógenos. A parte de esto se ha demostrado que el fórmico es también un potente energético. Después de la ingestión de una dosis masiva de

ácido fórmico, el organismo es capaz de efectuar un esfuerzo hasta cinco veces más intensivo que antes de esta absorción.

Otro antiséptico que se encuentra en la miel así como en la leche, y en la saliva es la inhibina, sustancia que paraliza el desarrollo de las bacterias Coli, del Streptococo dorado, del Streptococo hemolítico, del bacilo de Eberth (causante del tifus) y del de Loeffler (causante de la difteria). Gracias al ácido fórmico y a la inhibina, así como a un antibiótico natural, la germicidina que se opone al desarrollo de mohos y de algunas bacterias, la miel permanece siempre exenta de microbios y resulta eficaz y poderoso desinfectante que se emplea con éxito para cicatrizar heridas.*

3.1.3. Características de calidad de la miel de abeja para la elaboración de turrone

La miel debe responder a las siguientes características de calidad:

- Líquida, muy viscosa, pastosa o sólida, de color variable, olor aromático y sabor dulce agradable.
- Agua, no más de 22,5 % del peso.

* AVILA o. *La miel, el Polen y la Jalea Real.* pág 35, 36. 2da. ed. 1988.

- Sólidos totales, no menos del 77,5 % del peso.
- Sustancias insolubles, no más del 1 % de los sólidos totales.
- Cenizas, más del 0,1 y menos del 0,6 %.
- Azúcares reductores no menos del 70%.
- Sacarosa no más del 3%.
- Dextrinas, no más del 8 %.
- Oximetil-fur-furol, no más del 0,5 %.
- Índice de diastasas, no menos de un 8 ni más de un 10.
- Acidez, máxima de 5 grados expresados en mililitros de lejía alcalina 10 N por 100 g de producto.

Por lo tanto las mieles que tengan los siguientes aspectos se consideran no aptas para el consumo ni para confitería:

- Color, sabor y olor anormales.
- Sustancias insolubles en suspensión, que por dilución de sedimento en cantidad que exceda al 1%.
- Las que por su análisis químico, examen microscópico del sedimento u organoléptico, acusen enfermedad o composición distinta a la requerida.¹⁰

¹⁰ PROST J. *Apicultura*. pág. 513. 2da. ed. 1985.

3.1.4. Valor terapéutico y alimenticio

La miel de abeja posee propiedades medicinales innegables debido a los constituyentes minerales que tiene; así tenemos:

Administración por vía bucal: La miel cura o mitiga los trastornos intestinales, las úlceras de estómago, el insomnio, los males de garganta, ciertas afecciones cardíacas, aumenta el contenido en hemoglobina de la sangre y el vigor muscular, etc.

Los niños alimentados con miel están claramente más desarrollados que los alimentados con azúcar. Esta además facilita la retención del calcio, activa la osificación y la salida de los dientes, siendo ligeramente laxante.

La miel es un alimento natural recogido en la naturaleza, poco transformado que satisface las necesidades energéticas de nuestro organismo gracias a los azúcares que contiene, mejorando de esta manera el rendimiento físico así como la resistencia a la fatiga física e intelectual.

Una persona adulta puede ingerir sin peligro 500 g, aunque en el caso de personas sensibles puede producir urticaria.

En uso externo: Cura las quemaduras, heridas y las afecciones rinofaríngeas, gracias a una inhibina que le comunica propiedades bactericidas.

La miel al absorber la humedad de todo lo que está en contacto con ella, mata inclusive a las bacterias más dañinas al quitarles la humedad que posibilita su vida. Es así que los gérmenes de la fiebre tifoidea mueren a las 48 horas, los que causan la bronconeumonía crónica a los 4 días, los que producen disentería en 10 horas y otros mueren con semejante rapidez.

Posee además propiedades preventivas o curativas respecto a las enfermedades del hombre y de los animales; puede restaurar, corregir o modificar las funciones orgánicas.

En inyección intravenosa: La miel preparada para estos casos combate la ictericia, los desarreglos de eliminación de orina y los pruritos, además regulariza el ritmo cardíaco, remedia la astenia, algunos desarreglos digestivos, úlceras gástricas, deficiencias respiratorias, deficiencias neuropsíquicas, etc.

Valor alimenticio: La alimentación en un individuo es tema de mucho interés, toda vez que significa nuestra salud y bienestar.

Una nutrición insatisfactoria lleva a trastornos a largo plazo y otros a corto, es así que tenemos que si se ingiere demasiados alimentos ácidos traen como consecuencia desordenes fisiológicos por existir demasiados ácidos libres.

Es por ello que para que exista un equilibrio entre ácidos y álcalis es necesario practicar un buen régimen alimenticio y por ello es indispensable conocer que tipos de alimentos existen; entre los alimentos con acidez potencial tenemos la carne, pescado, grasas, huevos, cereales, semillas de frutas y entre los alcalinos tenemos: miel, frutas, bayas, verduras y leche.

La miel pertenece a este segundo grupo, cuyo índice de alcalinidad varía según las plantas de que se haya recogido, siendo el color de la misma la que nos dará una idea sobre éste.

Color de la miel	Alcalinidad
Incoloro	0,3
Claro	0,5
Amarillento	0,7
Ambar	1,0
Rojizo	1,4
Pardo obscuro	1,9

1.1

La miel al estar desdoblada en azúcares simples como glucosa y fructosa, las cuales además son azúcares reductores tienen la propiedad de traspasar por osmosis las membranas celulares y ser absorbidas por el protoplasma sin transformación alguna (la sacarosa necesita transformarse en glucosa y fructosa) constituye de esta manera un alimento directo de los elementos celulares.

La miel siendo un azúcar invertido no fermenta en el estómago sino que es asimilado inmediatamente pasando al torrente circulatorio en donde la glucosa potente energético es conducida hacia los músculos torácicos, músculos del sistema locomotor, y principalmente hacia el corazón y la fructosa en cambio es almacenada en el hígado en forma de glicógeno permaneciendo así hasta el momento que el organismo la necesite.

La miel también contiene fermentos tales como diastasa, invertasa, catalasa, peroxidasa y lipasa los cuales ayudan eficientemente a la digestión de otros alimentos. También posee vitaminas especialmente B₂, B₆, C, H y K.

Además contiene sales minerales tales como de K, Na, Ca, Mg, Fe, F, S, Cl, Mn, I, Cu, Si, Al, B, Cr, Li, Ni, Pb, Sn, Tn, Zn, Cd, Ra.

La presencia de estas sales es de vital importancia en nuestro organismo aunque se trate solo de mínimas cantidades.

Así mismo contiene varios ácidos orgánicos tales como vínico, cítrico, láctico, oxálico, fórmico y fosfórico.

3.1.5. Procedencia, recolección y tratamiento de la miel objeto de estudio.

Procedencia: La miel utilizada en el presente estudio es obtenida de la granja Lanzaca de la Subcomisión Ecuatoriana PREDESUR, la misma que se encuentra ubicada en el Cantón Gonzanamá; Parroquia Gonzanamá a 10 Km de la misma. Esta granja está delimitada por las siguientes coordenadas geográficas:

- Latitud: 14' 18" a 04° 15' 02"
- Longitud: 79° 28' a 79° 29'
- Altitud: Cota alta = 1940 m.
Cota intermedia = 1765 m.
- Temperatura: 20°C a 22°C.

Recolección: Existen dos temporadas en el año para las cosechas de miel en esta zona que son:

- Mayo, Junio y Julio.
- Noviembre y Diciembre.

La miel se procede a extraer de los panales cuando éstos estén aproximadamente del 65 al 70 % granulados, es decir cuando la miel está en el periodo de maduración.

Los panales extraídos de la colmena se los lleva a un sitio donde las abejas no molestarían, procediendo a realizar la extracción, para lo cual primero se desoperculan los panales y de inmediato se introducen en el extractor o rotor a una velocidad con la cual se obtenga toda la miel posible, procediendo a regresar el panal uniforme a la colmena.

Toda miel extraída se tamiza en un cedazo o tamiz hasta eliminar todas las impurezas. Luego se envasan en bidones

totalmente secos y herméticos con el propósito de evitar que la miel se contamine.

Tratamiento: Una vez que se ha eliminado las impurezas mayores, ésta se la pasteuriza, lo que consiste en calentar la miel hasta que alcance los 78°C durante cinco a siete minutos en baño de maría, para después enfriarla rápidamente.

El fin que se persigue en la pasteurización es de matar las levaduras, de destruir los cristales, 80 % de invertasa y 25 % de amilasa; sin modificar los azúcares y sin provocar la formación del hidroximetilfurfurol (HMF), sustancia característica de las mieles calentadas y viejas.

3.1.6. Plantas melíferas de Loja y del País

Las plantas melíferas en la zona de Lanzaca (Loja), sitio desde el cual proviene la miel son:

Tapa tapa, tullo llante, pepiso, nanume, alfalfa, sauces, faique, café, bora bora, tunash.

Entre las plantas melíferas mas importantes del país tenemos:

Acacia, trigo, níspero, mandarina, menta, patata, cedrón, guayaba, tamarindo, sandía, plátano, trébol, eucalipto, laurel, manzano, pera, cocotero, lima, zanahoria, limón, romero, tomate, naranja, orégano, anís, culantro, mango, café, algarrobo, ceibos, piñas, papayas, banano, canela, granadilla, melón, arvejas.

3.1.7. Usos

La miel tiene variabilidad de usos, entre los cuales citamos:

- Como alimento natural.
- Como medicamento.

Además del uso como alimento y medicamento, hoy en día se utiliza en diversos modos a nivel industrial como:

- En farmacia: bombones, caramelos, jarabe de miel.
- Para diluir y conservar la jalea real.
- En la fabricación de hidromiel, de alajú, turrón de miel y alimentos infantiles.
- En la fabricación de helados.
- En fabricación de cigarrillos, tabaco de mascar y goma de mascar.
- En anticongelantes para radiadores de vehículos.

- Como conservador para huevos almacenados en frío.
- Para embalsamar.
- Como pegamento en spray.
- Para el curado de tabaquerías.
- Como centro de pelotas de golf.
- En la fabricación de cosméticos: cremas, shampoo, jabón de tocador.
- En la preparación de bebidas alcohólicas.¹²

3.2. Maní

3.2.1. Composición

La composición de la semilla de cacahuete es la siguiente:

Tabla No. 2

Humedad.....	4 - 8 %
Proteínas.....	22 - 30 %
Grasas.....	43 - 54 %
Hidratos de carbono.....	10,8 - 15,9 %
Fibras.....	3,3 - 3,6 %
Minerales.....	1,4 - 2,7 %

13

¹² JANET BORD. *La miel*. pág. 44-45. 1983.

¹³ BERNARDINI e. *Tecnología de aceites y grasas*. pág. 49. 1981.

3.2.2. Características físicas y químicas

3.2.2.1. Características físicas

Número de semillas: El número de semillas es una característica varietal, encontrándose de 2 a 6 semillas por fruto aunque raras veces se puede encontrar de una sola semilla.

Forma: Las variaciones de la forma dependen de la variedad, llegando a tener formas aproximadamente: esféricas, elípticas, alargadas, etc. con una parte a menudo aplastadas en la zona de contacto con el grano vecino.

Tamaño: Los frutos que contienen una sola semilla miden hasta poco menos de 1 cm. de longitud y los que contienen numerosas semillas alcanzan las longitudes de 6 y mas centímetros.

La longitud de las semillas dependen de la variedad, pero generalmente oscilan desde 8 mm a 25 mm, así también su diámetro es variable y está comprendido entre 6 mm a 13 mm.

Color: El color del tegumento seminal depende de la variedad de la semilla, llegando a tener los siguien-

tes colores: blanco, rosado, violáceo, negro, púrpura e inclusive hay semillas de dos colores como rojo y blanco, castaño y violeta, etc.

Peso: Las variaciones del peso de las semillas en las diferentes variedades oscilan entre 0,2 y 2 g.

Densidad: La densidad del cacahuete mondado oscila entre 0,55 y 0,68 g/cm³.

3.2.2.2. Características químicas

Calorías: La semilla puede proporcionar el valor energético que va desde 543 calorías en semilla fresca hasta 572 calorías en semilla tostada.

Proteínas: Por su gran contenido en proteínas lo llaman algunos "carne vegetal". El valor nutritivo de la semilla de maní esta contenido en las proteínas del 25 al 30 % del peso.

Entre los aminoácidos que se encuentran en el cacahuete tenemos: glicina, alanina, valina, leucina, cistina, ácido aspártico, ácido glutámico, tirosina, fenilalanina, prolina,

triptófano, arginina, lisina, histidina, metionina, serina, hidroxilisina, e isoleucina.¹⁴

Humedad: La humedad oscila desde 5,7 % en semilla fresca y 3,8 % en semilla tostada.

Grasas: La grasa contenida en la semilla también proporciona cierto valor nutritivo, además el maní se constituye en una de las fuentes de alta producción de aceites de buena calidad, es así, que su contenido varía de 45 a 53 % del peso, entre los principales ácidos grasos saturados e insaturados tenemos:

Saturados		Insaturados	
Palmítico	6,0 - 8,5 %	Oleico	50,6 - 71,5 %
Esteárico	2,6 - 6,0 %	Linoleico	13,0 - 26,0 %
Araquídico	2,6 - 4,9 %		
Behénico	2,5 - 3,0 %		

Vitaminas: Es una buena fuente de vitaminas del complejo B, especialmente en tiamina, riboflabina y ácido nicotínico, además de este complejo vitamínico encontramos otras vitaminas:

¹⁴ RAFOLS W. *Aprovechamiento Industrial de los Productos Agrícolas.* pág. 76. 1964.

Vitamina	Cantidad
Vitamina A	0,6 - 1,2 U.I./g
Vitamina B	1,1 - 3,8 U.I./g
Vitamina C	6,7 mg (en 100 g)
Vitamina E	no determinada
Vitamina PP	25 mg (en 100 g)

Sales minerales: La semilla de maní es rica en sales minerales, entre las cuales encontramos las siguientes:

Elemento	Cantidad
Calcio	0,05 %
Fósforo	0,39 %
Potasio	0,70 %
Hierro	1,6 mg (100g)

3.2.3. El maní como sustituto de la almendra en la elaboración de turrone

Los turrone como material de relleno pueden contener distintos tipos de semillas, las mismas que le dan su sabor característico; de las principales citamos las siguientes:

- Almendras
- Frutos secos
- Pasas

- Nueces de varios tipos
- Cacahuates
- Ajonjolí
- Coco
- Castañas.

La utilización de las diferentes semillas, determina que los tipos de turrone en cuanto a la composición química se refiere sean distintos, así tenemos que las almendras y el mani (ambos tostados) tiene un promedio aproximado de:

Tabla No. 3

	ALMENDRAS	CACAHUETE
Humedad %	1,9 - 2,5	3,8
Cenizas %	2,9 - 3,0	2,4
Proteína %	21,1 - 23,4	26,8
Grasa %	57,3 - 60,4	46,9
Azúc. reduct. %	1,0 - 1,9	0,2

15, 16

Como podemos observar, la almendra tiene una mayor cantidad de ciertas sustancias y menos en otras con respecto al mani, el mismo que tiene mayor contenido proteico pero menor contenido en aceite. A parte de las diferencias químicas, ambas cumplen con su papel funcional que es de

¹⁵ CENDES. *Fabricación de Turrone*. pág 35. 1988.

¹⁶ ROBLES & RAUL. *Producción de Oleaginosas y Textiles*. pág. 292.

servir como material de relleno y de compactación del producto.

3.2.4. Procedencia de las variedades de maní

Nuestra Provincia de Loja cuenta con varios lugares de producción de maní de distintas variedades, siendo Catacocha una de las regiones de mayor producción al año, cosechando el año 1989 la cantidad de 3.377,77 toneladas de producto; se siembra además en otras regiones tales como: Macará, Catamayo (Zambi, La Vega) etc. ¹⁷

Las distintas variedades de maní utilizadas en el presente estudio son:

Criollo: Esta variedad corresponde a la temporada, siendo su procedencia del cantón Catamayo (Parroquia Zambi).

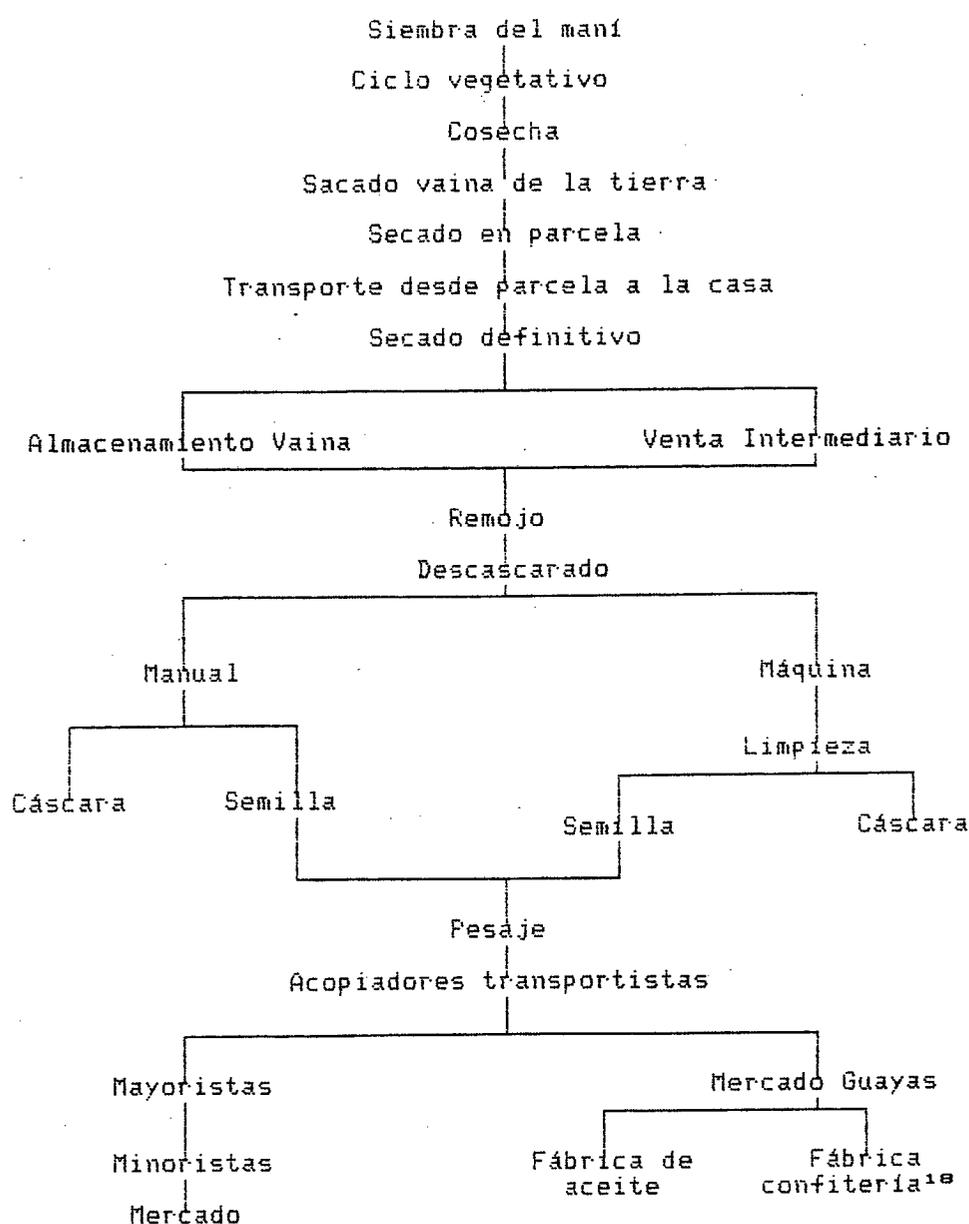
Tarapoto negro: Este tipo corresponde a un ciclo vegetativo corto, cuya procedencia es del Cantón Paltas.

¹⁷ H.A.G. Boletín de Producción 1989. pág. 21.

Tarapoto rojo: Esta variedad es de ciclo similar que el tarapoto negro y su procedencia es del mismo Cantón.

De estas tres variedades, la que mejor características químicas presenta es el Tarapoto negro, sin embargo su costo es mayor que los otros dos tipos y su producción no es alta; le sigue la variedad criolla que se la consigue con mucha facilidad por su elevada producción y a menor precio; y finalmente, la variedad Tarapoto rojo que no tiene una mayor producción y que su costo es casi similar que el criollo.

A continuación se indica en un diagrama, la producción, manejo y destinatarios de esta materia prima.



¹⁰ VARIOS AUTORES CATER. *Operaciones Unitarias de la Fase Post-cosecha en Centro Loja*, pág. 38. 1986.

3.2.5. Usos

Dentro de los principales usos que tiene la semilla de cacahuete tenemos:

- En la alimentación humana.
- Como sustancia de relleno en la industria de confitería (chocolates, caramelos, dulces, helados).
- En la industria de la extracción de aceite.
- En la fabricación de mantequilla.
- En la manufactura de mantecas vegetales, oleomargarinas y mayonesas.
- En la fabricación de cosméticos, productos farmacéuticos y jabones.
- En la manufactura de harina después de extraído el aceite.
- En la manufactura de la torta, empleada en la alimentación animal y en la confección de diversos productos industriales tales como: materiales plásticos, pinturas, adhesivos, fibras, textiles, emulsificadores, etc.
- Obtención de leche a partir de la semilla fresca.
- En preparación de compuestos de alto contenido del complejo vitamínico B a partir del tegumento de la semilla.

Además de los principales usos de la semilla, citaremos otros en donde se emplea la planta y cáscara:

- La planta entera o sus partes henificadas sirven como alimento de ganado lechero especialmente.
- La cáscara es empleada como combustible y como materia inerte en fertilizantes químicos, alimentos concentrados, etc.

CAPITULO IV

IV. PARTE EXPERIMENTAL

4.1. Análisis de las materias primas

4.1.1. Miel

4.1.1.1. Determinación de azúcares reductores

Se pesan dos gramos de miel homogenizada, se disuelve en agua destilada hasta 200 ml y se filtra (solución diluida de miel), luego se titula con 5 ml de Felhing A y 5 ml de Felhing B + 40 ml de agua destilada, hasta obtener un precipitado rojo brillante y el líquido restante cristalino, ésta titulación se realiza en continua ebullición. Se aplica la siguiente fórmula y se obtiene el % de azúcares reductores:

$$\% \text{ Az. Red.} = \frac{F \times V_a \times 100}{P_m \times V_v}$$

F = Factor de corrección del Felhing.

V_a = Volumen de aforo.

P_m = Peso de la muestra.

V_v = Volumen ocupado en la titulación.

4.1.1.2. Determinación de sacarosa

El contenido de sacarosa se determina, obteniendo el resultado de azúcares presentes antes y después de hidrolizada la miel con HCl, y cuya diferencia es multiplicada por el factor 0,95.

4.1.1.3. Determinación de humedad

Se determina el índice de refracción de la muestra a 20°C y luego se convierte en contenido de humedad mediante el empleo de una tabla, haciendo las respectivas correcciones cuando es mayor o menor la temperatura de medición del índice.

4.1.1.4. Determinación gravimétrica de sólidos insolubles en agua

Se pesan unos 20 gramos de miel, se disuelven en agua destilada a 80°C y se filtra la muestra a través de un crisol fino de vidrio sintetizado el que previamente está seco y pesado; se sigue lavando la muestra con agua a 80°C hasta eliminar los azúcares, se seca el crisol durante 1 hora a 135°C, se enfría en desecador y luego se pesa, esto se expresa en porcentaje de sólidos insolubles en agua.

4.1.1.5. Determinación de cenizas

Se coloca unos 5 gramos de miel en una cápsula calcinada y pesada, se quema la muestra en una placa calefactora hasta que no haya expulsión de humo, seguidamente se coloca en la mufla a 600°C hasta que la muestra se calcine y tenga peso constante.

Los resultados se expresan en tanto por ciento de cenizas.

4.1.1.6. Determinación de acidez

Se pesan 10 gramos de miel y se disuelve en 75 ml de agua destilada, se agrega 2 a 3 gotas de fenolftaleína como indicador y se titula con NaOH 0,1 N.

Los resultados se expresan en miliequivalentes de ácido/kg de miel.

4.1.1.7. Determinación de azúcares totales

Se cogen 50 ml de solución diluida de miel(4.1.1.1.), se hidroliza luego con HCl 6,34 N y se neutraliza con NaOH 5 N, se afora a 100 ml y se titula los 5 ml de Felhing A + 5 ml de Felhing B + 40 ml de agua

destilada, manteniendo esta solución en permanente ebullición hasta obtener un precipitado similar que en azúcares reductores, determinándose luego los azúcares totales con la misma fórmula que para azúcares reductores.

4.1.2. Azúcar

4.1.2.1. Determinación de azúcares reductores

Para la determinación de éste análisis se sigue la misma técnica que para la miel, con la diferencia de que la muestra a pesarse debe secarse en la estufa.

4.1.2.2. Determinación de sacarosa

Se pesa 26 g. de muestra y se afora a 100 ml. con agua destilada y se filtra si es necesario, luego se llena un tubo de 200 mm de longitud teniendo la precaución de que no quede ni una sola burbuja de aire; seguidamente el tubo se coloca en el polarímetro y se realiza varias lecturas, obteniéndose los grados polarimétricos; a estos grados se los multiplica por el valor de 2,889 obteniéndose los grados sacarimétricos.

4.1.2.3. Determinación de azúcares totales

Esta determinación es similar que el de la miel (4.1.1.7.), con la diferencia de que la muestra previamente debe secarse en la estufa.

4.1.2.4. Determinación de cenizas sulfatadas

Se pesan 5 g de muestra, se añade 5 ml. de SO_4H_2 al 10 %, se funde y se evapora el ácido para luego colocarla en la mufla a $550^\circ\text{C} \pm 10^\circ\text{C}$ hasta la desaparición de todo vestigio de carbón. Nuevamente se añade 3 ml de ácido al residuo previamente enfriado, colocándose nuevamente en la mufla hasta que el residuo sea blanco y su peso constante.

4.1.3. Maní crudo y tostado

Las técnicas son iguales tanto para el maní crudo como para el maní tostado.

4.1.3.1. Determinación de humedad

Se coloca la muestra en la estufa a 105°C hasta obtener un peso constante, el contenido de humedad determinamos por diferencia de peso.

4.1.3.2. Determinación de cenizas

Se sigue la misma técnica que de la miel, con la diferencia que la temperatura es $550 \pm 150^\circ\text{C}$

4.1.3.3. Determinación de proteína

Se pesa la muestra y se coloca en el tubo reactor añadiendo 40 ml de solución colorante concentrado, se agita y se transfiere a un frasco filtrante.

Se calibra el colorímetro y se procede a leer dejando caer entre 25-30 gotas en la cubeta del mismo la solución del frasco filtrante. La lectura es directa.

4.1.3.4. Determinación de grasa

Pesar la muestra en los dedales y colocarlos en el Rafatec, en los balones de extracción previamente pesados colocar 40 ml. de éter de petróleo

procediendo luego a la extracción de la grasa por un tiempo de 45 minutos. Una vez que se ha extraído toda la grasa, se seca el balón en la estufa hasta obtener peso constante.

Los resultados se determinan por diferencia de pesos.

4.1.3.5. Determinación de azúcares reductores

Se pesa la muestra y se lleva a un volumen de aforo conocido, se deja macerar un tiempo, luego se filtra y se realiza la titulación con 5 ml. de Felhing A + 5 ml. Felhing B + 40 ml agua destilada hasta obtener un precipitado rojo brillante y líquido cristalino. Los cálculos son iguales empleando la fórmula en (4.1.1.1.).

4.1.3.6. Determinación de azúcares totales

El procedimiento es el mismo que se describe en el punto (4.1.1.7.).

4.1.4. Clara de huevo

4.1.4.1. Determinación del color

Esta determinación se la realiza visualmente.

4.1.4.2. Determinación de humedad

La técnica es similar que en (4.1.3.1.).

4.1.4.3. Determinación de proteína

Esta determinación se efectúa por el método KJELDAHL, que consiste en pesar de 1 a 2 g de muestra y se combustiona con ácido sulfúrico concentrado hasta obtener coloración azul verdosa; luego se procede a la destilación, es decir recoger todo el nitrógeno en forma de amoníaco en un matraz erlenmeyer que contiene solución de ácido bórico. Luego al destilado se agrega gotas de indicador (rojo de metilo - verde de bromocresol) y se titula con una solución ácida normalizada. La proteína calculada viene dada por el % de nitrógeno multiplicado por 6,25.

4.1.4.4. Determinación de cenizas

Se sigue la misma técnica que para el análisis del maní.

4.1.5. Almidón de maíz

4.1.5.1. Determinación del color

Se realiza la determinación visualmente.

4.1.5.2. Determinación de la humedad

Consiste en desecar 10 g de muestra en la balanza Ultra X provista de una lámpara infrarroja, al cabo de 30 minutos se realiza la lectura, luego se hacen lecturas a intervalos de 10 minutos hasta que ésta sea constante observando en la pantalla de la balanza, la cual viene expresada en porcentaje de humedad.

4.1.5.3. Determinación de proteína

Se sigue el mismo procedimiento que el descrito en el maní (4.1.3.3.), con la diferencia de que las constantes K1 y K2 son distintas.

4.1.5.4. Determinación de cenizas

La técnica es similar a la del maní (4.1.3.2.).

4.1.5.5. Determinación de pureza del almidón

Consiste en determinar la pureza del mismo, centrifugando la muestra con éter de petróleo y alcohol durante un tiempo determinado, decantamos el líquido y procedemos a lavar el residuo con agua destilada y solución de cloruro de calcio hasta completar un volumen de 100 ml., a continuación se filtra y se llenan los tubos polarimétricos de 200 mm de longitud, realizando luego la lectura respectiva del ángulo de rotación.

El cálculo se efectúa con la fórmula siguiente:

$$\% A = \frac{200 \times R \times 100}{1 \times 203 \times m (100 - H)}$$

4.1.6. Gelatina

4.1.6.1. Determinación del color

Se realiza la determinación visualmente.

4.1.6.2. Determinación de humedad

La técnica es similar que en (4.1.3.1.).

4.1.6.3. Determinación de proteína

La técnica es similar que para la clara de huevo (4.1.4.3.).

4.1.6.4. Determinación de ceniza

El procedimiento es el mismo que se emplea en la determinación del maní.

4.2. Pruebas preliminares

Se han realizado algunas pruebas, con el fin de conseguir los parámetros óptimos de elaboración.

Para esto se ha registrado: Temperatura de cocción del azúcar, temperatura de cocción de la miel y tiempo de elaboración de los turrónes.

De los resultados obtenidos en las diferentes pruebas y de la bibliografía consultada, se llegó a la conclusión de que en la técnica dada se debe hacer el ajuste respectivo, cuyos valores son los siguientes:

Concepto	Temperatura	Temperatura Corregida °C
Cocción del azúcar	145	137
Cocción de la miel	120	112

Una vez realizado el ajuste respectivo, se elaboran las diferentes fórmulas planteadas.

4.3. Proceso tecnológico

4.3.1. Recepción

4.3.2. Eliminación de impurezas

4.3.3. Formulaciones con el empleo de maní criollo

	Fórmula 1	Fórmula 2	Fórmula 3
Miel %	36	12	25
Azúcar %	12	33	22
Glucosa %	3	6	4
Maní %	47,5	47,5	47,5
C. Huevo %	1,5	1,5	1,5

4.3.4. Mezclado y cocción

4.3.5. Moldeo

4.3.6. Prensado

4.3.7. Enfriado

4.3.8. Empaquetado

4.4. Formulación 1, 2 ó 3 con el empleo de maní tarapoto negro y rojo

El maní tarapoto negro y rojo son variedades que se dan en nuestra provincia, las mismas que se las ha venido mejorando a través de los años.

Tanto el maní tarapoto rojo y negro tienen características propias, las cuales les hace muy diferentes, así tenemos: El tarapoto rojo es un maní grande de un color un tanto amarillento, el mismo que luego de tostado presenta un color homogéneo, el cual se descascara fácilmente.

El tarapoto negro presenta en cambio un color pálido, que al final del tostado no muestra un color homogéneo, pero en cambio en sabor supera a los demás.

En fin diremos que nuestra provincia nos ofrece varios tipos de materias primas, y al ser uno de nuestros propósitos el aprovechar estas materias existentes, debemos seleccionar la mejor de las variedades de maní para elevar la calidad de los turrone, y además lograr incentivar a los agricultores a cultivar más este tipo de variedad.

Nuestra investigación pretendiendo seleccionar una variedad de maní para la elaboración de los turrone utilizando la mejor fórmula 1, 2 ó 3; sustituirá por lo tanto el maní criollo por maní tarapoto negro y rojo.

4.5. Formulación con almidón de maíz y gelatina en sustitución de la clara de huevo

Otra de nuestras inquietudes es conocer el comportamiento de dos sustitutos de la clara de huevo como son el almidón de maíz y gelatina. Para el efecto, una vez obtenida la mejor fórmula y la mejor variedad de maní, se procederá a ésta sustitución indistintamente.

4.6. Análisis de los productos terminados y del turrón de Alicante

Se toma una muestra representativa de 150 g., la cual se corta en trozos pequeños y se pasa por el triturador varias veces hasta conseguir una mezcla homogénea. La muestra se debe guardar inmediatamente en frascos limpios y secos, de forma que queden llenos para prevenir las pérdidas de humedad, se debe conservar en refrigeración y las muestras a tomarse para análisis debe ser en lo posible dentro de las 24 horas siguientes.

4.6.1. Determinación de humedad

En estufa de 60-80°C por 8 horas ó hasta peso constante, el porcentaje de humedad se determina por diferencia de pesos.

4.6.2. Determinación de cenizas

Pesar 5 g de muestra en un crisol desecado y pesado, incinerar la muestra y llevarla luego a la mufla a $550 \pm 10^{\circ}\text{C}$ hasta peso constante. Los resultados se expresan en tanto por ciento por diferencia de pesos.

4.6.3. Determinación de proteína

Se sigue la misma técnica que para el maní, con las mismas constantes e igual tiempo de agitación.

4.6.4. Determinación de grasa

Para determinar grasa en los turroneos primeramente se hidroliza la muestra con HCl 4 N por 15 minutos, luego se filtra y se lava con agua caliente para eliminar el ácido. Los papeles con el residuo se secan en la estufa a $95-98^{\circ}\text{C}$; luego los papeles se coloca en los dedales y se lleva al Rafatec y se procede a extraer la grasa como en el caso del maní, teniendo la precaución de aumentar el tiempo de extracción.

4.6.5. Determinación de azúcares reductores

El método es similar que el empleado para el maní (ver 4.1.3.5.).

4.6.6. Determinación de las características organolépticas

Se las realiza mediante cataciones, es decir la persona evalúa las características de sabor, textura, color y orden de preferencia. (ver Anexos No. 1, 2 y 3).

4.6.7. Determinación del peso y volumen

Se toman al azar de 3 a 5 turrónes y determinamos el peso en la balanza analítica.

Para determinar el volumen se eligen al azar de 3 a 5 turrónes, medimos las dimensiones de los mismos empleando luego la fórmula geométrica para un prisma rectangular así:

$$\text{Volumen} = \text{Largo} \times \text{ancho} \times \text{espesor}$$

4.6.8. Determinación de la densidad

Se realiza la determinación mediante la relación:

$$\text{densidad} = \text{masa} / \text{volumen}$$

4.7. Balance de materiales y rendimientos

A partir de las fórmulas propuestas se elaboraron los productos, utilizando indistintamente los tres emulgentes. La cantidad de masa procesada para cada fórmula fue de 1000 g, cuyo balance de materiales se deducirá en peso tomando en cuenta todos los ingredientes así:

Miel + Azúcar + Glucosa + Maní + C. Huevo = Turrón + Pérdidas
 Almidón
 Gelatina

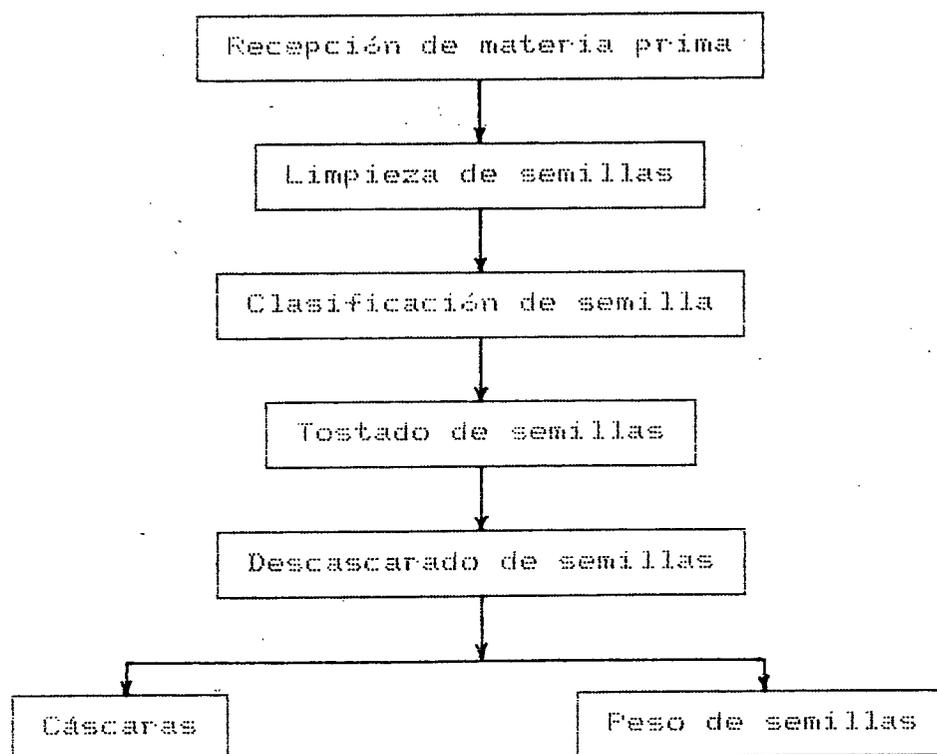
$$\text{Rendimiento} : \frac{\text{Mo} \times 100}{\text{Me}}$$

Siendo: Mo: masa obtenida

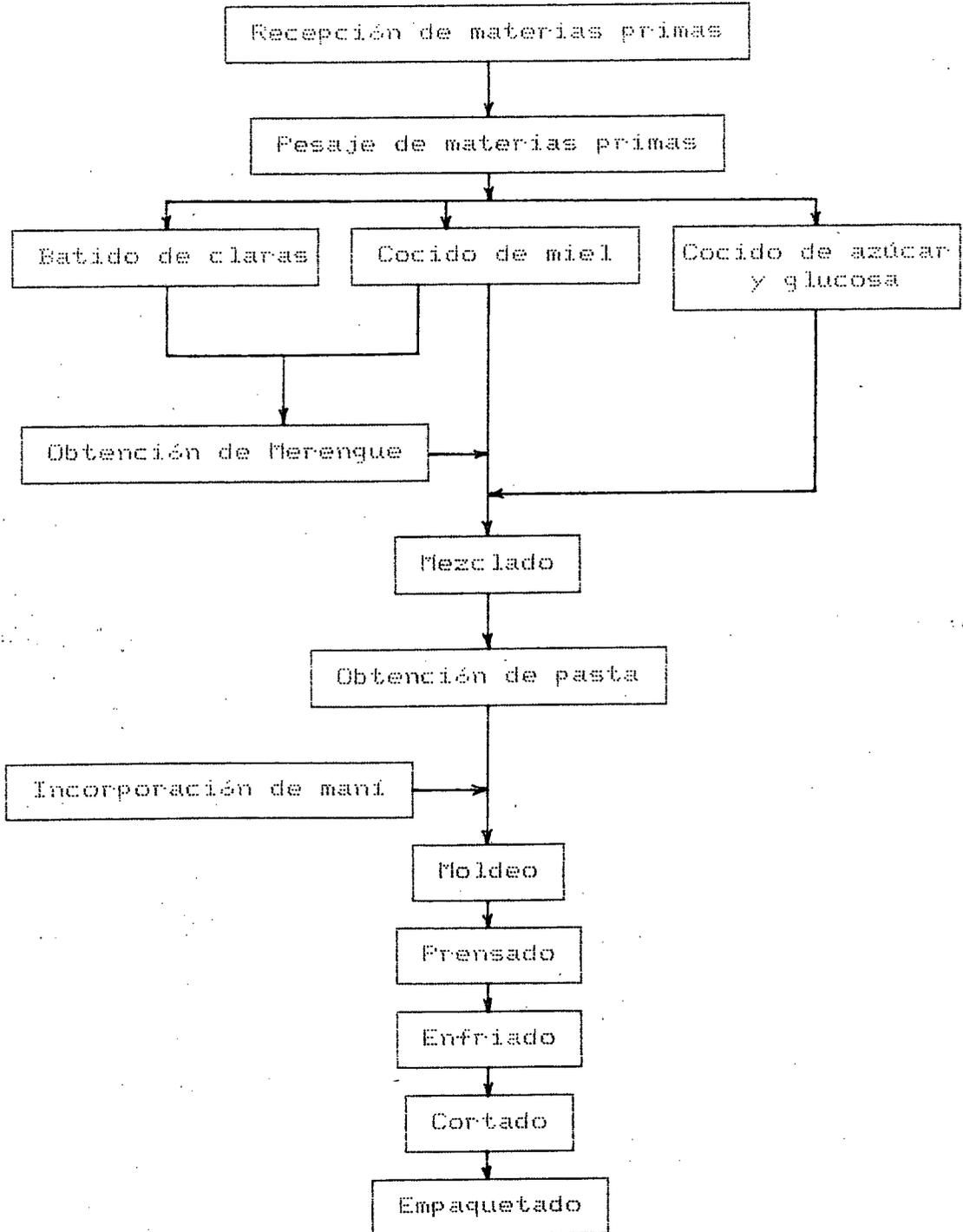
Me: masa elaborada

4.8. Diagrama de flujo

4.8.1. Preparación de las semillas de maní



4.8.2. Elaboración de turrone



4.9. Descripción del diagrama

4.9.1. Preparación de las semillas de maní

Recepción de materia prima: Se acepta materia prima de buena calidad, primordialmente de cosechas recientes.

Limpieza de semillas: Se separa las impurezas por medio de un tamiz, tales como: piedras, palos, otros granos, etc., y mediante ventilación se eliminan impurezas más livianas.

Clasificación de semillas: Las semillas se las clasifica de acuerdo a su tamaño, y las más grandes se las utilizará.

Tostado de semillas: Las semillas serán tostadas con el fin de facilitar el descascarado y además para mejorar el sabor del mismo.

El tiempo de tostado depende de la cantidad de la muestra.

Descascarado de semillas: Las semillas una vez tostadas se enfriarán un poco y por fricción, éstas se descascararán y se limpian.

Pesado de semillas: Se pesan las semillas de acuerdo a la masa de turrón que se va a preparar.

4.9.2. Elaboración de turrónes

Recepción de materias primas: La miel debe ser pura, exenta de impurezas y con una humedad no mayor al 22 %. Cabe anotar que es de suma importancia el pasteurizar a la miel, esto es con el fin de que posteriormente ésta no sufra alteraciones, especialmente fermentaciones.

Los huevos deben ser de buena calidad, frescos y limpios.

Cocido de miel: La miel se coloca en una paila, la cual se la va agitando suavemente hasta 112°C.

Batido de claras: Las claras se las bate suavemente y uniformemente, tratando de que suban lo más posible. Esto debe hacerse con sumo cuidado para evitar

que se pase el tiempo de batido y empiece a bajar o para evitar que la miel se pase del punto requerido.

Obtención del merengue: Una vez que la miel y la clara están listas, se saca un poco de miel y se le añade a las claras, se bate bien la mezcla y se agrega al resto de la miel.

Cocido de azúcar y glucosa: Se coloca el azúcar y la glucosa en un recipiente y se disuelve en agua suficiente, se calienta la mezcla poco a poco hasta que se llegue a 137°C.

Obtención de pasta: Una vez preparado el azúcar y la glucosa, se añade al resto de producto y se mezcla bien hasta obtener una combinación homogénea.

Incorporación de maní: El maní es calentado y cuando se ha verificado la temperatura de cocido de la pasta, éste es añadido y mezclado uniformemente con la pasta elaborada. Es de anotar que al agregar al maní se debe apagar el fuego.

Moldeo: Obtenida la masa, ésta es colocada sobre un molde de madera enmantequillado.

Prensado: La masa moldeada es estirada con un rodillo de madera hasta que quede uniforme.

Enfriado: Se deja enfriar la masa por unos minutos.

Cortado: Se corta la masa en barras de 9 cm x 3 cm x 1 cm.

El corte se lo hace cuando la masa no está fría del todo.

Empaquetado: Una vez que cada barrita está fría, es envuelta con papel aluminio y almacenada para su posterior consumo.

CAPITULO U

V. RESULTADOS

5.1. Análisis físico químico de las materias primas

Tabla No. 4

Materia	Humedad %	Cenizas %	Proteína %	Grasa %	Az. Red. %	Az. Tot. %	Sacarosa %	Acidez	Sol Ins. %	Pureza	Color %
Miel	21.000	0.303	-	-	70.815	80.659	9.352	3.100	1.210	-	-
Azúcar	-	0.459	-	-	0.000	97.310	99.760	-	-	-	-
MANI CRUDO											
Criollo	5.652	2.388	27.300	40.207	0.253	11.783	-	-	-	-	-
Tarapoto Rojo	7.164	2.596	21.267	27.520	0.234	8.723	-	-	-	-	-
Tarapoto Negro	6.287	2.712	27.067	44.113	0.431	12.159	-	-	-	-	-
MANI TOSTADO											
Criollo	1.691	2.241	27.700	42.530	NO VIRO	9.829	-	-	-	-	-
Tarapoto Rojo	1.905	2.254	23.833	29.357	NO VIRO	7.187	-	-	-	-	-
Tarapoto Negro	1.865	2.415	29.433	46.320	NO VIRO	10.166	-	-	-	-	-
EMULGENTES											
Clara de Huevo	86.073	0.647	11.876	-	-	-	-	-	-	-	Cristalino
Almidón	10.350	0.029	0.000	-	-	-	-	-	-	89.510	Blanca
Gelatina	13.189	0.989	32.969	-	-	-	-	-	-	-	Amarilla

Como se puede observar en la tabla anterior, la miel aporta con una considerable cantidad de azúcares reductores y en lo que respecta al maní, la variedad tarapoto negro, contiene mayor cantidad de grasa, cenizas y proteína. De los emulgentes la gelatina aporta más con cenizas y proteína.

5.2. Pruebas preliminares

En base a la técnica utilizada para la obtención de turrón de Alicante se efectuaron algunas pruebas preliminares empleando temperaturas de 120°C para la miel y de 145°C para el azúcar, dentro del proceso de elaboración del turrón objeto de estudio, controlándose también el tiempo respectivo en cada ensayo. Luego se modificaron estas temperaturas por 112°C y 137°C respectivamente, adicionándose en algunas de las fórmulas aceite y ácido cítrico con la finalidad de elaborar un producto con características similares al turrón de Alicante. Sin embargo, al experimentar con mani tarapoto negro, se logra obtener un producto de mejor calidad, en la tabla No. 5 se detalla lo antes indicado.

Tabla No. 5

Fórmula	Id	Tm °C	Ta °C	te min	Especificación	
					%Aceite	%Ácido Cítrico
3	CH	120	145	23	-	-
1	CH	120	145	22	-	-
2	CH	120	145	25	-	-
3	CH	120	145	24	-	-
1	CH	112	137	13	-	-
2	CH	112	137	15	-	-
3	CH	112	137	17	-	-
2	CH	112	137	20	0.9	0.15
2	CH	112	137	18	1.6	0.15
3	CH	112	137	15	-	-
3	CH	112	137	16	-	0.09
3	CH	112	137	19	9.0	-
1	CH	112	137	15	-	-
2	CH	112	137	16	-	-
3	CH	112	137	15	-	-
3	RH	112	137	13	-	-
3	NH	112	137	14	-	-
3	NH	112	137	15	-	-
3	NH	112	137	16	-	-
3	NA	112	137	15	-	-
3	NA	112	137	16	-	-
3	NA	112	137	17	-	-
3	NG	112	137	15	-	-
3	NG	112	137	13	-	-
3	NG	112	137	15	-	-

Id = Identificación
 CH = fórmula con mani criollo y clara de huevo
 RH = fórmula con mani tarapoto rojo y clara de huevo
 NH = fórmula con mani tarapoto negro y clara de huevo
 NA = fórmula con mani tarapoto negro y almidón
 NG = fórmula con mani Tarapoto negro y gelatina
 Tm = temperatura de la miel
 Ta = temperatura del azúcar
 te = tiempo de elaboración

5.3. Análisis de los productos terminados y del turrón de Alicante

Temperatura de la miel = 112 °C
 Temperatura del azúcar = 137 °C

Tabla No. 6

Fórmula	Id	Humedad %	Cenizas %	Proteína %	Grasa %	Az. Red. %	Textura	Peso Turrón g	Volumen Turrón cm ³	Densidad g/cm ³	Re %
Alicante	TA	4.44	1.67	13.75	32.49	26.31	BLANDO	153.83	143.59	1.05	-
Ancora											
1	CH	2.35	1.59	16.63	23.43	32.53	SEMIDURO	33.95	28.82	1.18	84.2
2	CH	3.90	1.34	16.20	22.22	13.33	DURO	43.87	38.16	1.13	88.3
3	CH	3.34	1.68	16.30	26.43	20.12	SEMIDURO	35.35	29.38	1.20	85.4
3	CH	4.01	1.60	16.60	26.57	22.43	SEMID-DURO	39.27	34.26	1.15	89.1
3	RH	3.32	1.42	15.90	25.16	24.10	SEMID-DURO	38.85	34.71	1.12	88.2
3	NH	3.35	1.48	17.40	29.32	20.08	SEMID-DURO	38.57	34.71	1.11	88.7
3	NG	4.87	1.29	18.80	27.06	21.25	BLANDO	35.99	32.18	1.12	86.7
3	NA	5.59	1.41	15.90	27.67	20.10	BLANDO	39.63	32.16	1.23	90.2
3	NH	3.36	1.47	17.50	29.15	20.62	DURO	37.96	33.59	1.13	88.5

Id = Identificación
 TA = turrón de Alicante
 Re = Rendimiento

5.4. Balance de materiales y rendimiento

En la tabla No. 7 se puede observar los resultados del balance efectuado en las diferentes formulaciones.

Tabla No. 7

FORMULA	Em	Vm	Me (g)	Mo (g)	Pe (g)	Re (%)
1	C. Huevo	Criollo	1000	842	158	84.2
2	C. Huevo	Criollo	1000	883	117	88.3
3	C. Huevo	Criollo	1000	854	146	85.4
3	C. Huevo	Criollo	1000	891	109	89.1
3	C. Huevo	T. Rojo	1000	882	118	88.2
3	C. Huevo	T. Negro	1000	887	113	88.7
3	C. Huevo	T. Negro	1000	885	115	88.5
3	C. Huevo	T. Negro	1000	884	116	88.4
3	Almidón	T. Negro	1000	898	102	89.8
3	Almidón	T. Negro	1000	903	97	90.3
3	Almidón	T. Negro	1000	905	95	90.5
3	Gelatina	T. Negro	1000	847	153	84.7
3	Gelatina	T. Negro	1000	869	131	86.9
3	Gelatina	T. Negro	1000	886	114	88.6

Em = Emulgente
 Vm = Variedad de mani
 Me = Masa elaborada
 Mo = Masa obtenida
 Pe = Pérdidas
 Re = Rendimiento

5.5. Estudio estadístico de las fórmulas propuestas con el turrón de Alicante

5.5.1. Estudio estadístico entre las fórmulas propuestas.

De las 3 fórmulas propuestas inicialmente se han obtenido los siguientes resultados:

Tabla No 8

Análisis	R	1	2	3
Humedad	1	2.3451	3.6318	3.471
	2	2.3463	3.9214	3.213
	3	2.3456	4.1500	3.329
Cenizas	1	1.5749	1.3709	1.671
	2	1.6235	1.3316	1.674
	3	1.5986	1.3197	1.679
Proteína	1	16.8	16.6	15.7
	2	16.7	16.1	16.2
	3	16.4	15.9	16.9
Grasa	1	22.98	21.628	29.151
	2	23.43	22.832	23.711
	3	23.87	22.189	26.419
Az. Reduc.	1	32.623	13.261	19.847
	2	32.443	13.408	20.178
	3	32.534	13.329	20.348
Densidad	1	1.189	1.168	1.186
	2	1.162	1.197	1.218
	3	1.183	1.172	1.208

La diferencia de resultados entre una y otra fórmula es grande en unos casos y pequeña en otros, sin embargo para averiguar si estadísticamente existe diferencia

entre fórmulas se realiza un estudio para cada análisis físico-químico.

Hipótesis

$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$

Siendo

H_0 = hipótesis nula o de igualdad

H_1 = hipótesis alternativa

μ_1 = fórmula 1

μ_2 = fórmula 2

μ_3 = fórmula 3

El análisis de varianza es efectuado para cada análisis físico-químico (Ver anexo No. 4), cuyo resultado va resumido en la siguiente tabla.

Tabla No. 9

Análisis	F cal.	F tab.	Concl.
Humedad	66.02	5.14	S
Cenizas	208.25	5.14	S
Proteína	0.91	5.14	N
Grasa	5.32	5.14	S
Az. Reduc.	10878.99	5.14	S
Densidad	2.72	5.14	N

De la tabla No. 9 razonamos que en humedad el F calculado es mayor que el F de tablas significando que existe diferencias significativas entre fórmulas, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa.

En cenizas observamos que es mucho mayor la diferencia significativa por lo que también rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la alternativa.

En proteína vemos que al ser el F calculado menor que el F tablas no existe diferencias significativas, por lo que aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la alternativa.

En cuanto a grasa, el F calculado es ligeramente mayor que el F de tablas, significando sin embargo que existe una diferencia significativa, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa.

En lo referente a los azúcares reductores miramos que el F calculado es mucho mayor que de F tablas, existiendo por ello una diferencia altamente significativa rechazando en consecuencia la hipótesis nula y aceptando la hipótesis alternativa.

Y por último en densidad al ser menor el F calculado que el F de tablas, no existen diferencias significativas aceptando por ello la hipótesis nula y rechazando la hipótesis alternativa.

5.5.1.1. Prueba de Duncan

La siguiente tabla se refiere a la diferencia de promedios calculados de las 3 muestras, pero frente a los promedios tabulados, de 2 en 2.

Tabla No. 10

Análisis	Muestras	D.P.C.	D.P.T.	Concl.
Humedad	2 y 1	1.5550	0.3480	S
	2 y 3	0.5630	0.3350	S
	3 y 1	0.9920	0.3350	S
Cenizas	3 y 2	0.3340	0.0413	S
	3 y 1	0.0760	0.0398	S
	1 y 2	0.2500	0.0398	S
Proteína	1 y 2	0.4300	0.8766	N
	1 y 3	0.3640	0.8449	N
	3 y 2	0.0660	0.8849	N
Grasa	3 y 2	4.2110	3.3760	S
	3 y 1	3.0000	3.2540	N
	1 y 2	1.2110	3.2540	S
Az. Reduc.	1 y 2	19.2000	0.3860	S
	1 y 3	12.4000	0.3720	S
	3 y 2	6.7900	0.3720	S
Densidad	3 y 1	0.0258	0.0322	N
	3 y 2	0.0248	0.0310	N
	2 y 1	0.0010	0.0310	N

D.P.C.= Diferencia de promedios calculados
D.P.T.= Diferencia de promedios tabulados

La tabla No. 10 nos indica que efectivamente las 3 muestras presentan diferente humedad y cenizas; no siendo así en proteína ya que las muestras no presentan diferencia entre sí; mientras que en grasa las muestras 3 y 2, 1 y 2 presentan diferencia significativa; la muestra 3 y 1 no presenta diferencia significativa; en cuanto a los azúcares reductores las muestras si presentan diferencias, lo que no sucede en densidad.

5.5.2. Análisis estadístico de las fórmulas propuestas frente al de Alicante

5.5.2.1. Prueba T

Con el fin de averiguar la semejanza de los turrónes de las fórmulas propuestas con el turrón de Alicante, realizamos un análisis estadístico mediante la prueba de T en el que comparamos cada análisis de cada una de las muestras 1, 2 y 3 frente al de Alicante (Ver anexo 5)

Resumiendo el análisis, los resultados se encuentran en la siguiente tabla:

Tabla No 11

Análisis	Muestra-TA	T cal.	T. tab.	Concl.
Humedad	1	3633.840	2.13	S
	2	3.619	2.13	S
	3	14.890	2.13	S
Cenizas	1	19.193	2.13	S
	2	17.469	2.13	S
	3	0.698	2.13	N
Proteína	1	23.828	2.13	S
	2	11.736	2.13	S
	3	7.221	2.13	S
Grasa	1	14.532	2.13	S
	2	15.419	2.13	S
	3	3.633	2.13	S
Az. Reduc.	1	50.321	2.13	S
	2	108.044	2.13	S
	3	33.401	2.13	S
Densidad	1	13.144	2.13	S
	2	13.898	2.13	S
	3	15.719	2.13	S

En la tabla No. 11 podemos observar que las tres fórmulas ó muestras elaboradas presentan diferencias significativas frente al turrón de Alicante (Ancora) en casi todos los análisis fisico-químicos a excepción de la

fórmula 3 en cuanto a cenizas, anotando que el contenido en proteína es mayor en los turrónes elaborados.

5.5.2.2. Cataciones organolépticas

5.5.2.2.1. Prueba F

Las cataciones se realizaron con la participación de 17 personas a quienes se les solicitó evaluar color, sabor, textura y orden de preferencia de cuatro muestras de turrónes: tres experimentales o propuestas y el turrón de Alicante (Ancora), en base a una hoja de cataciones previamente diseñada para el efecto (Ver anexo I).

Del análisis estadístico de sus resultados (Ver anexo 6A y 6B) se obtiene la siguiente tabla:

Tabla No 12

Nombre	F cal.	F tab.	Concl.
Sabor	3.53	2.8	S
Textura	9.126	2.8	S

De la tabla No. 12 se deduce que existe diferencias significativas de las 3 muestras propuestas frente a la de Alicante.

5.5.2.2.2. Prueba de Duncan

Al realizar este análisis observaremos entre que muestras existen diferencias o semejanzas.

Tabla No 13

Nombre	Muestras	D.P.C.	D.P.T.	Concl.
Sabor	3 y Ancora	1.12	Ø.794Ø	S
	3 y 2	Ø.23	Ø.7682	N
	3 y 1	Ø.17	Ø.7295	N
	1 y Ancora	Ø.95	Ø.7682	S
	1 y 2	Ø.Ø6	Ø.7682	N
	2 y Ancora	Ø.89	Ø.7295	S
Textura	2 y Ancora	2.176	Ø.9484	S
	2 y 1	1.588	Ø.9176	S
	2 y 3	Ø.823	Ø.8714	N
	3 y Ancora	1.353	Ø.9176	S
	3 y 1	Ø.765	Ø.8714	N
	1 y Ancora	Ø.588	Ø.8714	N

En la tabla No. 13 podemos observar que no existen diferencias significativas entre las tres muestras elaboradas, pero sí presentan diferencias significativas frente al de Alicante (Ancora). Además podemos anotar que ha existido una mayor preferencia por las muestras elaboradas.

En cuanto a textura anotamos que existen diferencias significativas de las fórmulas 2 y Ancora; 2 y 1 ; 3 y Ancora; mientras que no existen entre las muestras 2 y 3; 3 y 1 ; 1 y Ancora.

5.5.2.2.3. Orden de preferencia

Una vez que los catadores han evaluado color, sabor y textura, toman una decisión y determinan cual de las muestras les ha gustado más en orden de preferencia, cuyo pronunciamiento se indica en la tabla No. 14.

Tabla No 14

Orden	3	TA	2	1
1ero.	7	2	5	3
2do.	5	3	5	4
3ero.	4	1	2	10
4to.	1	11	5	0

Esta tabla es sometida a un análisis estadístico Chi Cuadrado, con la finalidad de conocer la predilección por un tipo de turrón, de cuyos resultados se deduce que ha existido un turrón que más ha gustado a los catadores según tabla No. 15 y Anexo No. 6C, sin embargo tal predilección no esta bien marcada habiendo quedado el siguiente orden en base al mayor número de aceptaciones.

Orden	Muestra
1ero.	3
2do.	2
3ero.	1
4to.	TA

Tabla No.15

χ^2 cal.	χ^2 tab.	Concl.
39.174118	16.919	S

5.6. Estudio estadístico de los turronec elaborados con las tres variedades de mani

5.6.1. Prueba F

Los resultados de los análisis físico-químicos realizados en los productos terminados utilizando mani tarapoto negro, tarapoto rojo, y criollo en base a la fórmula 3, se indican en la tabla No. 16.

Tabla No. 16

Análisis	R	3N	3R	3C
Humedad	1	3.33	3.37	4.05
	2	3.37	3.26	3.85
	3	3.35	3.34	4.03
Cenizas	1	1.52	1.42	1.63
	2	1.48	1.41	1.59
	3	1.43	1.41	1.58
Proteína	1	17.20	15.80	15.90
	2	17.30	15.60	16.70
	3	17.70	16.30	17.20
Grasa	1	28.96	25.40	27.18
	2	29.64	24.96	26.53
	3	29.35	25.12	26.01
Az. Red.	1	19.84	23.68	22.06
	2	20.01	24.18	22.50
	3	20.38	24.44	22.73
Densidad	1	1.102	1.105	1.128
	2	1.078	1.135	1.134
	3	1.136	1.118	1.178

3N = fórmula con maní tarapoto negro
 3R = fórmula con maní tarapoto rojo
 3C = fórmula con maní criollo

Con el fin de averiguar si las diferencias existentes lo son también estadísticamente se realiza la prueba F, para cada análisis, cuyos resultados se encuentran en la tabla No. 17.

Hipótesis

$H_0: \mu_{3N} = \mu_{3R} = \mu_{3C}$

$H_1: \mu_{3N} \neq \mu_{3R} \neq \mu_{3C}$

Siendo

H_0 = hipótesis nula o de igualdad

H_1 = hipótesis alternativa

μ_{3N} = fórmula 3 con maní tarapoto negro

μ_{3R} = fórmula 3 con maní tarapoto rojo

μ_{3C} = fórmula 3 con maní criollo

Tabla No. 17

Análisis	F cal.	F tab.	Concl.
Humedad	78.05	5.14	S
Cenizas	29.32	5.14	S
Proteína	8.05	5.14	S
Grasa	78.67	5.14	S
Az. Reduc.	107.03	5.14	S
Densidad	2.09	5.14	N

En la tabla No. 17 podemos mirar que las fórmulas elaboradas con las distintas variedades de maní presentan diferencia significativa entre ellas excepto densidad, por lo cual en humedad, cenizas, proteína, grasa y azúcares reductores se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, pero en densidad sucede todo lo contrario.

5.6.2. Prueba de Duncan

En la tabla siguiente nos daremos cuenta mejor de las diferencias significativas existentes entre las diferentes muestras.

Tabla No. 18

Análisis	Muestras	D.P.C.	D.F.T.	Concl.
Humedad	3C - 3R	0.6566	0.1503	S
	3C - 3N	0.6266	0.1448	S
	3N - 3R	0.0300	0.1448	N
Cenizas	3C - 3R	0.1870	0.0629	S
	3C - 3N	0.1234	0.0606	S
	3N - 3R	0.0636	0.0606	S
Proteína	3N - 3R	1.5	0.9498	S
	3N - 3C	0.8	0.9154	N
	3C - 3R	0.7	0.9154	N
Grasa	3N - 3R	4.1566	0.8543	S
	3N - 3C	2.7436	0.8234	S
	3C - 3R	1.4130	0.8234	S
Az. Reduc.	3R - 3N	4.0234	0.7014	S
	3R - 3C	1.6700	0.6759	S
	3C - 3N	2.3534	0.6759	S
Densidad	3C - 3N	0.0413	0.0511	N
	3C - 3R	0.0273	0.0492	N
	3R - 3N	0.0140	0.0492	N

En la tabla No. 18 observamos que en humedad las fórmulas 3C y 3R; 3C y 3N presentan diferencias significativas, pero la muestra 3N y 3R no.

En cenizas, grasa y azúcares reductores vemos que todas las muestras presentan diferencias significativas, no así en densidad.

En cuanto a proteína la muestra 3N y 3R si presentan diferencias significativas, mientras que las muestras 3M y 3D; 3C y 3R no tienen diferencias significativas.

5.6.3. Cataciones organolépticas

5.6.3.1. Prueba F

De la misma manera como se realizaron las cataciones anteriores, se procedió a evaluar los productos terminados (Ver anexo No. 2)., de cuyos resultados se realizó el análisis estadístico correspondiente, según se expresa en la tabla No. 17.

Tabla No. 19

Nombre	F cal.	F tab.	Concl.
Sabor	3.7260	3.19	S
Textura	1.6844	3.19	N
Color	0.7918	3.19	N

En la tabla No. 19 notamos que en cuanto al sabor si existen diferencias entre las muestras, mientras que en textura y color no.

5.6.3.2. Prueba de Duncan

Mediante esta prueba encontramos las diferencias o semejanzas entre muestras, de igual manera como lo hicimos anteriormente.

Tabla No 20

Nombre	Muestras	D.P.C.	D.P.T.	Concl.
Sabor	3N - 3C	0.608	0.5250	S
	3N - 3R	0.043	0.4986	N
	3R - 3C	0.565	0.4986	S
Textura	3C - 3R	0.338	0.4002	N
	3C - 3N	0.164	0.3801	N
	3N - 3R	0.174	0.3801	N
Color	3C - 3N	0.305	0.5521	N
	3C - 3R	0.261	0.5244	N
	3R - 3N	0.044	0.5244	N

Según la tabla No. 20 podemos ver que en textura y color no existen diferencias entre las muestras, pero en sabor si hay diferencias significativas entre las muestras 3N y 3C y entre la 3R y 3C.

5.6.3.3. Orden de preferencia

Seguidamente de evaluar color, sabor y textura, los catadores tomarán una decisión de elegir la muestra que más les ha gustado, la que menos y así sucesivamente, cuyos resultados se expresan en la tabla No. 21.

Tabla No. 21

Orden	3C	3R	3N
1ero.	3	10	10
2do.	5	7	11
3ero.	15	6	2

Esta tabla es sometida a un análisis estadístico Chi - Cuadrado con la finalidad de conocer la predilección por un tipo de muestra de cuyos resultados se deduce que ha existido un gusto marcado por la muestras 3N y 3R según la tabla No. 22, poca la diferencia entre las mismas, sin embargo existe una mayor preferencia por la muestra 3N al haber alcanzado un segundo lugar con un mayor número de aceptaciones, según lo demuestra la tabla No. 21, habiendo quedado el orden de preferencia así:

Orden	Muestra
1ero.	3N
2do.	3R
3ero.	3C

Tabla No. 22

χ^2 cal.	χ^2 tab.	Concl.
18.277	9.487	S

5.7. Estudio estadístico de la acción de los emulgentes utilizados

5.7.1. Prueba F

Los análisis físico-químicos ejecutados en las muestras utilizando los emulgentes clara de huevo, gelatina y almidón han revelado los siguientes resultados:

Tabla No. 23

Análisis	R	3NH	3NG	3NA
Humedad	1	3.33	5.06	5.56
	2	3.36	4.83	5.37
	3	3.37	4.72	5.86
Cenizas	1	1.52	1.274	1.372
	2	1.48	1.332	1.484
	3	1.43	1.287	1.362
Proteína	1	17.20	19.40	15.70
	2	17.30	18.60	16.10
	3	17.70	18.30	15.80
Grasa	1	28.96	27.33	27.51
	2	29.64	27.21	27.37
	3	29.35	26.64	28.12
Az. Red.	1	19.84	20.85	19.71
	2	20.01	21.33	20.18
	3	20.38	21.57	20.42
Densidad	1	1.102	1.105	1.236
	2	1.078	1.197	1.229
	3	1.136	1.062	1.231

3NH = fórmula 3 con mani tarapoto negro y clara de huevo
 3NG = fórmula 3 con mani tarapoto negro y gelatina
 3NA = fórmula 3 con mani tarapoto negro y almidón

Para saber si las diferencias que presentan entre muestras lo son estadísticamente; se debe hacer el siguiente análisis:

Hipótesis

$H_0: \mu_{\text{ANH}} = \mu_{\text{NG}} = \mu_{\text{NA}}$

$H_1: \mu_{\text{ANH}} \neq \mu_{\text{NG}} \neq \mu_{\text{NA}}$

Siendo

H_0 = hipótesis nula o de igualdad

H_1 = hipótesis alternativa

μ_{ANH} = fórmula 3 con maní tarapoto negro y clara de huevo

μ_{NG} = fórmula 3 con maní tarapoto negro y gelatina

μ_{NA} = fórmula 3 con maní tarapoto negro y almidón

Realizando el análisis de varianza (Como en el anexo No. 4), de cada análisis fisicoquímico se obtienen los resultados que constan en la siguiente tabla.

Tabla No 24

Nombre	F cal.	F tab.	Concl.
Humedad	129	5.14	S
Cenizas	9.793	5.14	S
Proteína	43.38	5.14	S
Grasa	29.865	5.14	S
Az. Reduc.	11.83	5.14	S
Densidad	7.6122	5.14	S

Observando la tabla No. 24 determinamos que al ser F calculado mayor que el F tabulado para cada uno de los análisis, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa concluyendo de esta manera que existen diferencias significativas entre las muestras.

5.7.2. Prueba de Duncan

Al emplear esta prueba veremos con mayor facilidad las diferencias significativas existentes entre las muestras.

Tabla No. 25

Análisis	Muestras	D.P.C.	D.P.T.	Concl.
Humedad	3NA - 3NH	2.2466	0.3480	S
	3NA - 3NG	0.7266	0.3350	S
	3NG - 3NH	1.5200	0.3350	S
Cenizas	3NH - 3NA	0.182	0.3623	S
	3NH - 3NG	0.074	0.3492	N
	3NG - 3NA	0.108	0.3492	S
Proteína	3NG - 3NA	2.896	0.104	S
	3NG - 3NH	1.366	0.100	S
	3NH - 3NA	1.530	0.100	S
Grasa	3NH - 3NG	2.260	0.7672	S
	3NH - 3NA	1.654	0.7390	S
	3NA - 3NG	0.606	0.7390	N
Az. Reduc.	3NG - 3NH	1.170	0.6990	S
	3NG - 3NA	1.150	0.6740	S
	3NA - 3NH	0.020	0.6740	N
Densidad	3NA - 3NH	0.1267	0.0897	S
	3NA - 3NG	0.1107	0.0865	S
	3NG - 3NH	0.0160	0.0865	N

Según la tabla No. 25 vemos que existe diferencias significativas entre todas las muestras en cuanto a humedad y proteína. En cenizas la muestra 3NH y 3NA; 3NG y 3NA si presentan diferencias significativas, mientras que la muestra 3NH y 3NG no presentan diferencias. En cuanto a la grasa las muestras 3NH y 3NG; 3NH y 3NA presentan diferencias significativas, pero la muestra 3NA y 3NG no presentan diferencias significativas. En azúcares reductores entre las muestras 3NG y 3NH; 3NG y 3NA existen diferencias significativas y entre las muestras 3NA y 3NH no hay tales diferencias. Por último en densidad las

muestras 3NA y 3NH; 3NA y 3NG presentan diferencias significativas, sucediendo lo contrario entre las muestras 3NG y 3NH.

5.7.3. Cataciones organolépticas

5.7.3.1. Prueba F

Estas cataciones se efectuarán del mismo modo que las cataciones anteriores, (Ver anexo No. 3), de cuyos resultados se obtiene el siguiente análisis estadístico.

Tabla No. 26

Nombre	F cal.	F tab.	Concl.
Sabor	1.647	3.133	N
Textura	144.85	3.133	S
Color	45.665	3.133	S

De la tabla No. 26 se concluye que los emulgentes influyen en el producto final en cuanto a textura y color, mas no en sabor.

5.7.3.2. Prueba de Duncan

Por medio de esta prueba vemos las diferencias existentes entre las muestras.

Tabla No. 27

Nombre	Muestra	D.F.C.	D.F.T.	Concl.
Sabor	3NG - 3NA	0.297	0.3810	N
	3NG - 3NH	0.027	0.3610	N
	3NH - 3NA	0.270	0.3610	N
Textura	3NH - 3NG	1.946	0.2760	S
	3NH - 3NA	1.919	0.2630	S
	3NA - 3NG	0.027	0.2630	N
Color	3NH - 3NA	1.703	0.3920	S
	3NH - 3NG	0.406	0.3790	S
	3NG - 3NA	1.297	0.3790	S

En la tabla No. 27 observamos que en sabor no existen diferencias significativas entre las muestras; en textura las muestras 3NH y 3NG; 3NH y 3NA poseen diferencias significativas, mientras que las muestras 3NA y 3NG no poseen estas diferencias significativas. Finalmente vemos que en color todas las muestras tienen diferencias significativas.

5.7.3.3. Orden de preferencia

Siguiendo el mismo procedimiento que las cataciones anteriores, luego de evaluar color, sabor y textura, el catador señalará en las hojas de catas, la muestra que más le ha gustado, la que menos y así sucesivamente, cuyos resultados se expresan en la tabla No. 28.

Tabla No. 28

Orden	3NG	3NA	3NH
1ero.	12	7	18
2do.	20	9	8
3ero.	5	21	11

Esta tabla es sometida a un análisis estadístico Chi - Cuadrado con la finalidad de conocer la muestra preferida por los catadores, de cuyos resultados se deduce, según la tabla No. 29 que existe un tipo de muestra que gusta más a las personas, siendo esta la 3NH el orden de preferencia queda así:

Orden	Muestra
1ero.	3NH
2do.	3NG
3ero.	3NA

Tabla No. 29

X ² cal.	X ² tab.	Concl.
22.709	9.4877	S

5.7.4. Comparación de rendimientos

La utilización indistinta de los emulgentes en la elaboración de los turrones ha dado como resultado los siguientes rendimientos:

Tabla No. 30

Rep.	3NH	3NG	3NA
1	887	847	898
2	885	869	903
3	884	886	905

Con el ánimo de averiguar si estadísticamente hay diferencias significativas entre los rendimientos realizamos el siguiente análisis:

Hipótesis

$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$

Siendo

H_0 = hipótesis nula o de igualdad

H_1 = hipótesis alternativa

μ_1 = muestra elaborada con clara de huevo

μ_2 = muestra elaborada con gelatina

μ_3 = muestra elaborada con almidón

Tabla No. 31

	F cal.	F tab.	Concl.
R	6,8031	5,14	S

Según la tabla anterior vemos que al ser mayor el F calculado que el tabulado aceptamos la hipótesis alternativa rechazando por tanto la hipótesis nula.

5.7.4.1. Prueba de Duncan

Para saber las diferencias significativas entre las muestras realizamos esta prueba, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla No. 32

Muestras	D.P.C.	D.P.T.	Concl.
3NA-3NG	34,67	23,86	S
3NA-3NH	16,67	22,99	N
3NH-3NG	18,00	22,99	N

En la tabla anterior podemos ver que entre las fórmulas 3NA-3NG existen diferencias significativas, mientras que entre las fórmulas 3NA-3NH y 3NH-3NG no existen diferencias significativas.

5.8. Comprobación de objetivos e hipótesis

Al empezar la presente investigación nos planteamos diversos objetivos e hipótesis, los cuales se han venido desarrollando tal como estuvieron previstos.

Objetivos:**Generales:**

La crianza de las abejas es una actividad maravillosa que no representa demasiado trabajo ni una inversión cuantiosa, sin embargo la misma es muy rentable si se la realiza en buenas condiciones.

La presencia de estos insectos en los centros agrícolas es de provecho ya que realizan la polinización de las flores y por tanto aseguran la fecundación de las mismas para poder formar los frutos, e inclusive es de mucha importancia en las zonas forrajeras, además el consumo de los diferentes productos que elaboran (miel, jalea real, polen y propoleo) nos aseguran una buena salud y una belleza vigorosa.

Nosotros a lo largo de ésta investigación hemos divulgado los beneficios que trae consigo el consumo y uso de la miel, sin embargo se necesita de mucho más para que todos consuman este preciado alimento.

Otros de los objetivos planteados consiste en impulsar la apicultura y artesanía, pues este es uno de los objetivos principales que nos ha motivando para la reali-

zación de este trabajo, ya que como sabemos todos, el empleo de una materia prima para la elaboración de un producto terminado duplica y a veces triplica las ganancias, pues el empleo de la miel de abeja en la elaboración de turrónes no se quedan atrás, ya que si consideramos que a cada barrita se la puede vender en S/. 250,00 y su costo es de S/. 200,00 (con etiqueta) existe una ganancia de S/.50,00 y como en un Kg de masa hay 21 turrónes, la ganancia sería de S/. 1050,00 por Kg de masa y si hacemos 10 Kg de turrón diarios por veinte días laborables al mes, se obtendría una ganancia de S/. 210.000,00 al mes aproximadamente.

Como nos podemos dar cuenta las ganancias son apreciables, y cualquier persona con sentido emprendedor lo podría hacer, lo que automáticamente significa un impulso para la artesanía.

Específicos:

Los objetivos específicos propuestos en la presente investigación han sido cumplidos, además de otros que han surgido a lo largo de la misma.

Hipótesis

Las diferentes hipótesis planteadas han sido analizadas de la siguiente manera:

- Los turrónes con miel de abeja y maní son de similar calidad que los turrónes de Alicante.

Las cataciones elaboradas con las muestras experimentales y el turrón de Alicante han revelado que éstas han gustado más que la de Alicante, especialmente la muestra de la fórmula 3 con maní tarapoto negro y clara de huevo. Esta muestra señala que su contenido proteico es mayor que el de Alicante, aunque éste le gana en cuanto a grasa. Por tal razón ésta hipótesis se rechaza.

- Los turrónes con miel de abeja y maní elaborados con: Clara de huevo, gelatina y almidón indistintamente presentan similares características físicas químicas y rendimiento.

La utilización de los 3 emulgentes dan como resultado turrónes diferentes, aunque en ciertas características tengan alguna similitud. Por tal razón, ésta hipótesis se rechaza.

CAPITULO VI

VI. ESTIMACION DE COSTOS DE PRODUCCION

Fórmula 1

Ingredientes	Peso g	Precio Unitario S/.	Costo Total S/.
Miel	360	4	1440
Azúcar	120	0.3	36
Glucosa	30	6	180
Maní	475	0.6	285
Claras	15	70 c/u	70
Papel Aluminio	21 u	12.50	262.5
Gas		150	150
Agua		100	100
Mano de obra		1466.6	1466.6
Depreciación equipos		100	100
			4098.1

Costo Unitario: S/ 195.15

Fórmula 2

Ingredientes	Peso g	Precio Unitario S/.	Costo Total S/.
Miel	120	4	480
Azúcar	330	0.3	99
Glucosa	60	6	360
Maní	475	0.6	285
Claras	15	70 c/u	70
Papel Aluminio	21 u	12.50	262.5
Gas		150	150
Agua		100	100
Mano de obra		1466.6	1466.6
Depreciación equipos		100	100
			3381.1

Costo Unitario: S/ 161.00

Fórmula 3C

Ingredientes	Peso g	Precio Unitario S/.	Costo Total S/.
Miel	250	4	1000
Azúcar	220	0.3	66
Glucosa	40	6	240
Maní	475	0.6	285
Claras	15	70 c/u	70
Papel Aluminio	21 u	12.50	262.5
Gas		150	150
Agua		100	100
Mano de obra		1466.6	1466.6
Depreciación equipos		100	100
			3748.1

Costo Unitario: S/ 178.50

Fórmula 3R

Ingredientes	Peso g	Precio Unitario S/.	Costo Total S/.
Miel	250	4	1000
Azúcar	220	0.3	66
Glucosa	40	6	240
Maní rojo	475	0.7	332.5
Claras	15	70 c/u	70
Papel Aluminio	21 u	12.50	262.5
Gas		150	150
Agua		100	100
Mano de obra		1466.6	1466.6
Depreciación equipos		100	100
			3795.6

Costo Unitario: S/ 180.75

Fórmula 3NH

Ingredientes	Peso g	Precio Unitario S/.	Costo Total S/.
Miel	250	4	1000
Azúcar	220	0.3	66
Glucosa	40	6	240
Maní negro	475	0.8	380
Claros	15	70 c/u	70
Papel Aluminio	21 u	12.50	262.5
Gas		150	150
Agua		100	100
Mano de obra		1466.6	1466.6
Depreciación equipos		100	100
			3843.1

Costo Unitario: S/ 183.00

Fórmula 3NG

Ingredientes	Peso g	Precio Unitario S/.	Costo Total S/.
Miel	250	4	1000
Azúcar	220	0.3	66
Glucosa	40	6	240
Maní negro	475	0.8	380
Gelatina	15	11	165
Papel Aluminio	21 u	12.50	262.5
Gas		150	150
Agua		100	100
Mano de obra		1466.6	1466.6
Depreciación equipos		100	100
			3938.1

Costo Unitario: S/ 187.50

Fórmula 3NA

Ingredientes	Peso g	Precio Unitario S/.	Costo Total S/.
Miel	250	4	1000
Azúcar	220	0.3	66
Glucosa	40	6	240
Maní	475	0.6	380
Almidón	15	1.5	22.5
Papel Aluminio	21 u	12.50	262.5
Gas		150	150
Agua		100	100
Mano de obra		1466.6	1466.6
Depreciación equipos		100	100
			3795.6

Costo Unitario: S/ 180.74

CAPITULO VII

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Las materias primas deben ser de buena calidad para obtener productos terminados competitivos en el mercado.
- Para obtener maní de buena calidad, la semilla ha sembrarse debe ser bien seleccionada, es decir que procedan de vainas sanas, maduras y con mayor número de granos, de preferencia de la cosecha anterior.
- Para una mejor conservación del maní después de la cosecha, es recomendable almacenarlo en vainas a temperaturas bajas (menor o igual 15 °C) y a una humedad relativa al 8 %, llegando a alcanzar un tiempo de conservación de hasta 5 años.
- Luego de la limpieza de la semilla del maní en cribas la selección a mano es imprescindible a fin de eliminar las partes de cáscara, granos quebrados y otras impurezas, obteniéndose así maní de un solo tamaño con el fin de que no existan inconvenientes en su tostado posterior.
- Para el almacenamiento del maní en semilla se debe tomar en cuenta la humedad del mismo, ya que si se almacena con

un alto contenido de agua este rápidamente se contaminaría de mohos para luego enranciarse, lo cual significa grandes pérdidas de materia prima.

- La utilización de una u otra variedad de maní influye en cuanto al sabor y aspecto final del turrón.
- Para que la miel sea conservada por algún tiempo se la pasteuriza y se la mantiene en recipientes herméticos a temperaturas que oscilen entre 21 a 26 °C, para evitar cualquier alteración.
- En caso de que la miel tenga impurezas , ésta debe ser filtrada a través de lienzos finos, evitando la formación de burbujas de aire, las cuales pueden dar lugar a alteraciones.
- Si la miel no está pasteurizada ésta granulará, si bien no es perjudicial, puede darse el caso de que la misma fermente y si está en recipientes de boca angosta, para sacarla habría que estar calentándola cada vez, procedimiento que acabaría con la calidad de la miel, destruyendo las vitaminas que posee y dando lugar a la formación de nuevos compuestos.

- Al estar la miel en recipientes transparentes, es necesario que se encuentren lejos de la luz solar, ya que de lo contrario se vería afectada.
- De las 3 variedades de mani utilizadas la que mejor aspecto presenta en el tostado por su color homogéneo es la variedad tarapoto rojo.
- De las diferentes pruebas realizadas determinamos que la temperatura de cocido de la miel es de 112 °C y del azúcar de 137 °C, con un tiempo de elaboración de 14 a 18 minutos.
- La miel es el constituyente más importante en la manufactura del turrón dependiendo de ésta el aroma y sabor del mismo.
- El porcentaje de clara de huevo en la formulación juega un papel preponderante para la obtención de un turrón de buena calidad; si este contenido es elevado el producto final tiende a disgregarse y si es inferior el producto es muy duro.
- La preparación de los turrones al sustituir la clara de huevo por almidón de maíz y gelatina respectivamente, el procedimiento es idéntico.

- El azúcar se la disuelve con aproximadamente la mitad de su peso con agua para evitar que se quemé.

- ± El batido de la clara de huevo debe ser adecuado, para obtener una esponjosidad y consistencia correcta.

- ± El empleo de una envoltura adecuada para los turrónes tales como el papel aluminio o papel parafinado ayuda a conservar a los mismos por un tiempo mucho mayor que si empleáramos papel celofán.

- ± De las 3 fórmulas propuestas preparadas y comparadas con la de Alicante (Ancora), luego del análisis organoléptico el de mejor acogida fue la 3, después la 2 a continuación la 1 y por último el de Alicante.

- La utilización de las 3 variedades de maní indistintamente dá como resultado turrónes diferentes químicamente, así como en su sabor, aunque en textura y color no presenten diferencias.

- De los turrónes elaborados indistintamente con las 3 variedades de maní, tuvieron el siguiente orden de preferencia: turrón con tarapoto negro, turrón con tarapoto rojo, turrón con maní criollo.

- De los turroneles elaborados indistintamente con los 3 emulgentes el de mayor preferencia fue con clara de huevo, luego con gelatina y por último con almidón
- El rendimiento difiere al utilizar uno u otro emulgente, obteniendo un mayor porcentaje al utilizar el almidón.
- Los turroneles elaborados con clara de huevo, almidón y gelatina presentan diferencia físico-química, aunque en sabor no difieren.
- Los costos de producción de las diferentes muestras varían de acuerdo a la cantidad y tipo de materias primas utilizadas, es así que el mayor costo se obtiene en la fórmula 1 y el menor en la fórmula 2. El precio de la muestra seleccionada es de S/. 183,00. (Fórmula 3).

Recomendaciones

- Con el fin de facilitar el descascarado de la semilla de maní antes de proceder al tostado, ésta debe ser remojada de 3 a 5 minutos.
- Si el tostado del maní es en forma manual debe ser realizado con toda prolijidad, manteniéndolo siempre en movimiento para evitar que se queme.

- El tostado del maní se debe hacer un momento antes de su empleo en la elaboración de los turrónes, ya que si se lo hace con mucho tiempo de anticipación se vuelve duro y de mal sabor.
- Debido a que existen diferentes variedades de maní, es mejor emplear una sola de ellas para obtener un producto con un solo sabor.
- Durante el cocimiento de la miel, ésta debe encontrarse en continuo movimiento para evitar que la misma se quemé.
- Para elaborar turrónes con buen aroma, se debe utilizar miel madura, es decir con una humedad menor al 21 %.
- El empleo de maní con tostado homogéneo, se logra en los turrónes un sabor y aspecto agradable.
- La cortada de la masa en barritas debe realizarse cuando esta tibia dando facilidad al cortar.
- Una vez obtenidas las barritas (turrón), deben ser envueltas lo más rápido posible para evitar la higroscopicidad de las mismas.

- El molde a recibir la masa elaborada debe estar previamente engrasado, de igual forma el rodillo para el prensado, de esta forma se evita que se pegue la masa.
- El azúcar y la glucosa se disuelven y cocen al mismo tiempo y se debe evitar la formación de grumos al agregar la glucosa en el azúcar caliente.
- No hay que incorporar el maní sin antes alcanzar la temperatura deseada de la mezcla, ya que de lo contrario es difícil alcanzar dicha temperatura después, ya que tiende a quemarse.
- La gelatina utilizada en la elaboración de turrónes, tiene que ser incolora e insípida.
- Para la obtención del merengue, tratar en lo mayor posible de que tanto la subida de las claras como el alcanzar la temperatura de la miel coincidan.
- Recomendamos a los lectores poner en práctica este estudio siguiendo las normas que se indican.

A N E X O S

Anexo No. 1

Análisis organoléptico

Nombre:..... Fecha:.....

Evalúe con atención las CUATRO muestras de turrone, de acuerdo con la escala indicada.

SABOR:

	2	TA	1	3
(5). Me gusta mucho	_____	_____	_____	_____
(4). Me gusta moderadamente	_____	_____	_____	_____
(3). Me gusta poco	_____	_____	_____	_____
(2). Ni me agrada ni me desagrada .	_____	_____	_____	_____
(1). No me gusta	_____	_____	_____	_____

TEXTURA:

	2	TA	1	3
(5). Muy duro	_____	_____	_____	_____
(4). Duro	_____	_____	_____	_____
(3). Semiduro	_____	_____	_____	_____
(2). Blando	_____	_____	_____	_____
(1). Muy blando	_____	_____	_____	_____

COLOR:

(2) _____
(TA) _____
(1) _____
(3) _____

ORDEN DE PREFERENCIA:

OBSERVACIONES:
.....
.....
.....

Gracias por su Colaboración

Anexo No. 2

Análisis organoléptico

Nombre:..... Fecha:.....

Evalúe con atención las TRES muestras de turrone, de acuerdo con la escala indicada.

SABOR:

	3C	3N	3R
(5). Me gusta mucho	_____	_____	_____
(4). Me gusta moderadamente	_____	_____	_____
(3). Me gusta poco	_____	_____	_____
(2). Ni me agrada ni me desagrada .	_____	_____	_____
(1). No me gusta	_____	_____	_____

TEXTURA:

	3C	3N	3R
(5). Muy duro	_____	_____	_____
(4). Duro	_____	_____	_____
(3). Semiduro	_____	_____	_____
(2). Blando	_____	_____	_____
(1). Muy blando	_____	_____	_____

COLOR:

	3C	3N	3R
(5). Me gusta mucho	_____	_____	_____
(4). Me gusta moderadamente	_____	_____	_____
(3). Me gusta poco	_____	_____	_____
(2). Ni me agrada ni me desagrada .	_____	_____	_____
(1). No me gusta	_____	_____	_____

ORDEN DE PREFERENCIA:

OBSERVACIONES:

.....

.....

.....

Gracias por su Colaboración

Anexo No. 3
Análisis organoléptico

Nombre:..... Fecha:.....

Evalúe con atención las TRES muestras de turrónes, de acuerdo con la escala indicada.

SABOR:

	3NG	3NA	3NH
(5). Me gusta mucho	_____	_____	_____
(4). Me gusta moderadamente	_____	_____	_____
(3). Me gusta poco	_____	_____	_____
(2). Ni me agrada ni me desagrada .	_____	_____	_____
(1). No me gusta	_____	_____	_____

TEXTURA:

	3NG	3NA	3NH
(5). Muy duro	_____	_____	_____
(4). Duro	_____	_____	_____
(3). Semiduro	_____	_____	_____
(2). Blando	_____	_____	_____
(1). Muy blando	_____	_____	_____

COLOR:

	3NG	3NA	3NH
(5). Me gusta mucho	_____	_____	_____
(4). Me gusta moderadamente	_____	_____	_____
(3). Me gusta poco	_____	_____	_____
(2). Ni me agrada ni me desagrada .	_____	_____	_____
(1). No me gusta	_____	_____	_____

ORDEN DE PREFERENCIA:

OBSERVACIONES:

.....

.....

.....

Gracias por su Colaboración

Anexo No. 4

Análisis estadístico de las fórmulas 1, 2 y 3

Diseño Simple al Azar

Humedad $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$ $H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$

R	1	2	3
1	2.3451	3.6312	3.4710
2	2.3463	3.9214	3.2130
3	2.3456	4.1500	3.3290
Ti	7.0370	11.7032	10.0130
Ti	2.3457	3.9010	3.3376

$$F_c = (28.7532)^2/9 = 91.860$$

$$SCT = [(7.0370)^2/3 + (11.7032)^2/3 + (10.0130)^2/3] - 91.860$$

$$= 3.7207$$

$$SCT_{total} = 95.74975 - 91.860$$

$$= 3.8897$$

$$SCE = SCT_{total} - SCT$$

$$= 3.8897 - 3.72067$$

$$= 0.16908$$

A N O V A

Fuente Variación	GL	SC	CM	F cal	F tab
Tratamiento	2	3.7207	1.8603	66.0161	5.14
Error	6	0.1691	0.0282		

Al ser $F_{cal} > F_{tab}$ se rechaza la hipótesis inicial y se acepta la hipótesis alternativa.

Prueba de Duncan

AES	2	3
	3.46	3.59
	0.3353	0.3479

$$SX = (0.02812/3)^{1/2}$$

$$= 0.0969$$

Orden de Promedios

(2)	(3)	(4)
I	II	III
3.9011	3.3376	2.3457

I - III : $3.9011 - 2.3457 = 1.5554 > 0.3479$ SI
 I - II : $3.9011 - 3.3376 = 0.5635 > 0.3353$ SI
 II - III : $3.3376 - 2.3457 = 0.9919 > 0.3353$ SI

Se ratifica el resultado anterior con esta prueba concluyendo que las tres muestras son diferentes entre si

Anexo No. 5

Análisis estadístico de las fórmulas propuestas frente al de Alicante

Prueba T

Humedad		
R	Fórmula 1	Ancora
1	2.3451	4.4444
2	2.3463	4.4433
3	2.3456	4.4437

$$\Sigma X_1 = 7.037$$

$$\Sigma X_1^2 = 16.506457$$

$$(\Sigma X_1)^2/n = 16.506456$$

$$X_1 = 2.345666$$

$$\Sigma X_2 = 13.3314$$

$$\Sigma X_2^2 = 59.242076$$

$$(\Sigma X_2)^2/n = 59.242075$$

$$X_2 = 4.4436667$$

$$S^2 = (SCX_1 + SCX_2)/(n_1-1) + (n_2-1)$$

$$SCX_1 = \Sigma X_1^2 - (\Sigma X_1)^2/n$$

$$SCX_1 = 16.506457 - 16.506456$$

$$= 0.000001$$

$$SCX_2 = 59.242076 - 59.242075$$

$$= 0.000001$$

$$S^2 = (0.000001 + 0.000001)/2+2$$

$$S^2 = 5 \times 10^{-7}$$

$$S_d = [S^2 (n_1+n_2)/(n_1 \cdot n_2)]^{1/2}$$

$$S_d = 5.7735 \times 10^{-4}$$

$$t_c = d/S_d = (X_1 - X_2)/S_d$$

$$t_c = 3639.845$$

$$t \text{ tablas} = 2.13$$

Anexo No. 6

A. Sabor

Catas Organolépticas

Diseño de Bloques

 $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$ $H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4$

R	3	Alicante	1	2	T _{ij}
1	5	5	5	5	20
2	5	5	5	5	20
3	5	5	5	5	20
4	5	4	5	5	19
5	5	4	4	5	18
6	5	4	4	5	18
7	5	3	4	4	16
8	5	3	4	4	16
9	4	3	4	4	15
10	4	3	4	4	15
11	4	3	4	4	15
12	4	3	4	4	15
13	4	3	4	3	14
14	4	2	4	3	13
15	3	1	3	3	10
16	3	1	3	3	10
17	2	1	3	2	8
T _i	72	53	69	68	
T _j	4.2353	3.117	4.0588	4	

$$1. F_c = (\Sigma X)^2/n = (262)^2/68 = 1009.4706$$

$$2. SC = \Sigma X_i^2 - F_c$$

$$= 1084 - 1009.4706$$

$$= 74.53$$

$$3. SC_i = \Sigma T_i^2 - F_c$$

$$= \{[(72)^2 + (53)^2 + (69)^2 + (68)^2 / 17]\} - 1009.47$$

$$= 12.765$$

$$4. SC_j = \sum T_j^2 / r - F_c$$

$$= 4068/4 - 1009.47 = 7.53$$

$$5. SC_e = S_c - (SC_i + SC_j)$$

$$= 74.53 - (12.765 + 7.53)$$

$$= 54.235$$

A N O V A

Fuente Variación	GL	SC	CM	F cal	F _{0.05}
Tratamiento	3	12.765	4.2	3539	2.8
Bloques	16	7.53	0.4706		
Error	48	54.235	1.13		

67

Al ser mayor $F_{cal} > F_{tab}$ se rechaza la hipótesis inicial y se acepta la hipótesis alternativa.

Prueba de Duncan

AES	2	3	4
	2.83	2.98	3.08
	0.7295	0.7682	0.794

$$SX = 0.2578$$

Orden de Promedios

I 3	II 1	III 2	IV TA
4.23	4.06	4	3.11

4.23 - 3.11 = 1.12	>	0.794	NO
4.23 - 4.06 = 0.23	<	0.7682	NO
4.23 - 4.06 = 0.17	<	0.729	NO
4.06 - 3.11 = 0.95	>	0.7682	SI
4.06 - 4.06 = 0.06	<	0.7682	NO
4.06 - 3.11 = 0.89	>	0.7295	SI

B. Textura

Diseño de Bloques

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4$$

R	3	Alicante	1	2
1	5	3	4	5
2	4	3	4	5
3	4	2	3	5
4	4	2	3	5
5	4	2	3	5
6	4	2	3	5
7	4	2	3	5
8	4	2	3	5
9	3	2	3	5
10	3	2	3	4
11	3	2	2	4
12	3	2	2	4
13	3	2	2	3
14	3	2	2	3
15	2	2	2	3
16	2	1	1	3
17	2	1	1	2
Ti	57	34	44	71
Ti	3.353	2	2.588	4.176

$$1. Fc = (\Sigma X)^2/n = (206)^2/68 = 624.0588$$

$$2. SC = \Sigma X_i^2 - Fc \\ = 714 - 624.0588 \\ = 89.941178$$

$$3. SC_i = \Sigma T_i^2 - Fc \\ = \{[(57)^2 + (34)^2 + (44)^2 + (71)^2 / 17]\} - 624.0588 \\ = 45.4706$$

$$4. SC_j = \Sigma T_j^2/r - Fc \\ = 2993/4 - 624.0588 = 124.1912$$

$$5. SC_e = SC - (SC_i + SC_j) \\ = 89.941178 - (45.4706 + 124.1912) \\ = -79.72$$

A N O V A

Fuente Variación	GL	SC	CM	F cal	F _{0.05}
Tratamiento	3	45.471	15.157	9.126	2.8
Bloques	16	124.191	7.662		
Error	48	- 79.720	1.661		

67

Al ser mayor $F_{cal} > F_{tab}$ se rechaza la hipótesis inicial y se acepta la hipótesis alternativa.

Prueba de Duncan

AES	2	3	4
	2.83	2.98	3.08
	0.88456	0.9314	0.9627

 $SX = 0.31256$

Orden de Promedios

I 2	II 3	III 1	IV TA
4.176	3.353	2.588	2

$4.176 - 2 = 2.176 > 0.9627$ SI
 $4.176 - 2.588 = 1.588 > 0.9314$ SI
 $4.176 - 3.353 = 0.823 < 0.8845$ NO
 $3.353 - 2 = 1.353 > 0.9314$ SI
 $3.353 - 2.588 = 0.765 < 0.8846$ NO
 $2.588 - 2 = 0.588 < 0.8846$ NO

C. Orden de Preferencia

Método de Chi Cuadrado

Tipos Observados					
Orden	3	2	1	A	
	7	5	3	2	17
	5	5	4	3	17
	4	2	10	1	17
	1	5	0	11	17

Tipos Esperados				
Orden	3	2	1	A
	4,25	4,25	4,25	4,25
	4,25	4,25	4,25	4,25
	4,25	4,25	4,25	4,25
	4,25	4,25	4,25	4,25

$$\chi^2_c = \sum (\text{Tobservados} - \text{T esperados})^2 / \sum \text{T esperados}$$

$$\begin{aligned} \chi^2_c &= (7-4,25)^2/4,25 + (5-4,25)^2/4,25 + (4-4,25)^2/4,25 + \\ & (1-4,25)^2/4,25 + (5-4,25)^2/4,25 + (5-4,25)^2/4,25 + \\ & (2-4,25)^2/4,25 + (5-4,25)^2/4,25 + (3-4,25)^2/4,25 + \\ & (4-4,25)^2/4,25 + (10-4,25)^2/4,25 + (0-4,25)^2/4,25 + \\ & (2-4,25)^2/4,25 + (3-4,25)^2/4,25 + (1-4,25)^2/4,25 + \\ & (11-4,25)^2/4,25 = 33,1741118 \end{aligned}$$

$$G1 = (c-1) \cdot (r-1)$$

$$G1 = 9$$

$$\chi^2 \text{ tablas} = 16,9190$$

BIBLIOGRAFIA

BIOBLOGRAFIA

- 1 ALIKONIS, Justin J. "Candy Technology", Copyright 1979 by The Avi Publishing Company.
- 2 AVILA MONTESCO, José. "La Miel, el Polen y la Jalea real", 2da. ed., Ediciones CEDEL, Impreso en México, 1980.
- 3 BERNARDINE, E. "Tecnología de Aceites y Grasas", Traducido por Baquero Franco, Ed. Alhambra, Madrid, 1981.
- 4 BORD, Janet. "La miel, Alimento y Medicina Natural", Ediciones EDAF Mexicana S.A. - México, 1983.
- 5 CATER (Varios autores) "Operaciones Unitarias de la fase Post-cosecha en Centro Loja", Universidad Nacional de Loja, Serie Post-Cosecha de Granos Básicos en Centro Loja, No. 1, 1986.
- 6 CENDES "Fabricación de turrone", Quito, Traducido por los autores, 1988.
- 7 DESROSIER, N. "Elementos de Tecnología de Alimentos", Ed. C.E.G.S.A., 1985.
- 8 GIANDLA, Carlos. "La Industria del Chocolate, bombones, caramelos y confitería", 3era. ed., Ed. PARANINFO S.A., Madrid - España, 1986.
- 9 GILLIER, P. - SILVESTRE, P. "El cacahuete", 1era ed., Ed. BLUML, Impreso Barcelona - España, 1970.
- 10 INCAP/ICNND "Tabla de composición de Alimentos para uso en América Latina", 1era. ed., 1961.
- 11 JARAMILLO O, Guillermo. "Apicultura", Tulcán - Ecuador, Impreso Pasto - Colombia.

- 12 JEAN - PROST "Apicultura", 2da. ed., Ediciones Mundi-Prensa, Madrid - España, 1985.
- 13 LEES, R. "Análisis de Alimentos", 2da. ed, Ed. Acribia, Zaragoza - España, 1982.
- 14 LEON GARRE A. "Manual de Agricultura" Tomo III, 2da. ed., Salvat Editores S.A., Impreso Barcelona -España, 1964.
- 15 LEON, Jorge. "Fundamentos botánicos de cultivos tropicales", 1era. ed., Editorial IICA, Lima - Perú, 1968.
- 16 MAZANI, Bruno "Plantas Oleaginosas", 1era ed., Salvat Editores S.A., Impreso en Barcelona - España, 1963.
- 17 MENDENHALL, William. "Introducción a la Probabilidad y la Estadística" 5ta. ed., Editorial Wadsworth Internacional, California - USA, 1982.
- 18 MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA "Boletín de Producción", 1989.
- 19 MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO "Análisis de Alimentos", Editorial Lalama, Madrid - España, 1985.
- 20 PIZARRO, G; YAGUACHI, M.; MONTEROS, M. "Manual de Análisis Agroquímico, Impreso U.T.P.L., Loja - Ecuador, 1988.
- 21 RAFOLS. "Aprovechamiento industrial de los Productos Agrícolas", Ed. Salvat, Barcelona, 1964.
- 22 ROBLES & RAUL "Producción de Oleaginosas y Textiles".
- 23 ROOT, A. I. "ABC y XYZ de la Apicultura", Traducido por Julio L. Mulvany, 3era. ed., Gráficas Didot, Buenos Aires - Argentina, 1945.

24 VILLAVECCHIA, Victor.

"Tratado de Química Analítica Aplicada",
Tomo II, 3era. ed., Ed. Gustavo Gili
S.A, 1963.

25 XERCAVINS J. P.

"Diccionario de los Alimentos", 2da.^a ed.,
Ediciones CEDEL, Impreso en México, 1979.

I N D I C E

I N D I C E

	pág.
Portada	i
Certificación	ii
Autoría	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Sumario	vi
Resumen	xiii
Introducción	1
Objetivos	4
Hipótesis	4
Turroneo	6
Definición	6
Tipos de turroneo	6
Ingredientes	9
Ingredientes básicos	9
Ingredientes opcionales	9
Características físicas y químicas	12
Defectos	15
Miel de abeja	18
Composición	18
Características físicas	18
Características químicas	20

Características de calidad de la miel	
de abeja para la elaboración de turrónes	25
Valor terapéutico y alimenticio	27
Procedencia, recolección y tratamiento	
de la miel objeto de estudio	31
Plantas melíferas de Loja y del País	33
Usos	34
Maní	35
Composición	35
Características físicas	36
Características químicas	37
El maní como sustituto de la almendra	
en la elaboración de turrónes	39
Procedencia de las variedades de maní	41
Usos	44
Análisis de las materias primas	47
Miel	47
Determinación de azúcares reductores	47
Determinación de sacarosa	48
Determinación de humedad	48
Determinación gravimétrica de	
sólidos insolubles en agua	48
Determinación de cenizas	49
Determinación de acidez	49

	pág.
Determinación de azúcares totales	49
Azúcar	50
Determinación de azúcares reductores	50
Determinación de sacarosa	50
Determinación de azúcares totales	51
Determinación de cenizas sulfatadas	51
Maní crudo y tostado	51
Determinación de humedad	52
Determinación de cenizas	52
Determinación de proteína	52
Determinación de grasa	52
Determinación de azúcares reductores	53
Determinación de azúcares totales	53
Clara de huevo	53
Determinación del color	54
Determinación de humedad	54
Determinación de proteína	54
Determinación de cenizas	55
Almidón de maíz	55
Determinación del color	55
Determinación de humedad	55
Determinación de proteína	55
Determinación de cenizas	56
Determinación de pureza del almidón	56

	pág.
Gelatina	56
Determinación del color	57
Determinación de humedad	57
Determinación de proteína	57
Determinación de cenizas	57
Pruebas Preliminares	58
Proceso tecnológico	58
Formulaciones con el empleo de maní criollo	59
Formulaciones 1, 2 ó 3 con el empleo de maní tarapoto negro y rojo	59
Formulación con almidón de maíz y gelatina en sustitución de la clara de huevo	61
Análisis de los productos terminados y del turrón de Alicante	61
Determinación de humedad	61
Determinación de cenizas	62
Determinación de proteína	62
Determinación de grasa	62
Determinación de azúcares reductores	63
Determinación de las características organolépticas ..	63
Determinación del peso y volumen	63
Determinación de la densidad	64
Balance de materiales y rendimiento	64
Diagrama de preparación de las semillas de maní	65

	pág.
Diagrama de elaboración de turrónes	66
Preparación de las semillas de maní	67
Elaboración de turrónes	68
Resultados	72
Análisis físico - químico de las materias primas	72
Pruebas preliminares	73
Análisis de los productos terminados y del turrón de Alicante	74
Balance de materiales y rendimiento	75
Estudio estadístico de las fórmulas propuestas, con el turrón de Alicante	76
Estudio estadístico entre las fórmulas propuestas ...	76
Prueba de Duncan	79
Análisis estadístico entre las fórmulas propuestas frente al de Alicante	80
Prueba T	80
Cataciones organolépticas	81
Prueba F	81
Prueba de Duncan	82
Orden de preferencia	83
Estudio estadístico de los turrónes elaborados con las tres variedades de maní	84
Prueba F	84
Prueba de Duncan	86

	pág.
Cataciones organolépticas	87
Prueba F	87
Prueba de Duncan	87
Orden de preferencia	88
Estudio estadístico de la acción	
de los emulgentes utilizados	90
Prueba F	90
Prueba de Duncan	92
Cataciones organolépticas	93
Prueba F	93
Prueba de Duncan	94
Orden de preferencia	94
Comparación de rendimientos	96
Prueba de Duncan	97
Comprobación de objetivos e hipótesis	97
Objetivos Generales	98
Objetivos Específicos	99
Hipótesis	100
Estimación de costos de producción	102
Conclusiones	107
Recomendaciones	111
Anexos	114
Bibliografía	127