



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR FACULTAD DE
CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES Y
DEL AMBIENTE
ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

TEMA:

**ELABORACIÓN DE DOS TIPOS DE CHOCOLATE, MEDIANTE LA
OBTENCIÓN DE PASTA DE CACAO CON TRES DOSIS DE LECITINA
DE SOYA EN EL BARRIO LA MERCED, CANTÓN AMBATO
PROVINCIA DE TUNGURAHUA.**

**Tesis de grado Previa a la Obtención del Título de Ingeniera Agroindustrial
Otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a Través de la Facultad de
Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente Escuela de
Ingeniería Agroindustrial.**

AUTORAS:

**GABRIELA MERCEDES CARRANZA MOLINA
LUCÍA GUADALUPE SALÁN APO**

DIRECTORA DE TESIS:

DRA. ODERAY MERINO P.Msc.

GUARANDA – ECUADOR

2012

“ELABORACIÓN DE DOS TIPOS DE CHOCOLATE, MEDIANTE LA OBTENCIÓN DE PASTA DE CACAO CON TRES DOSIS DE LECITINA DE SOYA EN EL BARRIO LA MERCED, CANTÓN AMBATO PROVINCIA DE TUNGURAHUA”.

REVISADO POR:

.....
DRA. ODERAY MERINO P. Msc.
DIRECTORA DE TESIS.

..... ING.
MARX IVÁN GARCÍA CÁCERES
BIOMETRISTA.

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN DE TESIS:

..... ING.
MILTON BARRAGAN CAMACHO Msc.
ÁREA REDACCIÓN TÉCNICA.

.....
DRA. HERMINIA SANAGUANO Msc.
ÁREA TÉCNICA

DECLARACIÓN

Yo, Gabriela Mercedes Carranza Molina, autora declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; este documento no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas por el autor.

La Universidad Estatal de Bolívar puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa intelectual vigente.

Gabriela Carranza

1803858834

DECLARACIÓN

Yo, Lucía Guadalupe Salán Apo, autora declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; este documento no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas por el autor.

La Universidad Estatal de Bolívar puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa intelectual vigente.

Guadalupe Salán

1803894847

DEDICATORIA

Con todo mi afecto dedico este trabajo de tesis a mis padres de manera especial a mi mamacita Rocío Molina por su apoyo incondicional sus palabras de aliento que me ayudaron a culminar este sueño tan anhelado.

A mí amado esposo Carlitos Aguilar quien ha sido un pilar fundamental en mi vida desde el momento que llego a ella.

A mi pequeño Sebastián quien es mi inspiración para superarme.

A mis queridos hermanos Pablo, Juan, María y Gissela quienes supieron darme ánimos para seguir cada día luchando para cumplir este objetivo tan deseado en mi vida.

A mis queridas abuelitas Luz María Calle y Eulogia Carranza quienes con su ternura y cariño me han ayudado a continuar luchando y vencer las adversidades y retos en mi vida.

Y en fin a todos mis familiares que de una forma u otra estuvieron pendientes de mi a lo largo de toda mi carrera.

Gabriela

DEDICATORIA

La presente investigación, que es fruto del esfuerzo y perseverancia previa a la obtención del título de Ingeniera Agroindustrial, está dedicada primeramente a Dios por permitirme el don de la vida.

A mis queridos padres por saber guiarme, darme fuerzas y esperanzas para cumplir las metas trazadas en mi vida, y brindarme su apoyo incondicional, por estar siempre a mi lado encaminándome por el sendero de la superación constante brindándome su confianza, por su apoyo moral y económico para la finalización de mi carrera.

A mis queridos hermanos y hermanas, por todo su apoyo brindado durante la culminación de mis estudios, y que Dios me permita tenerlos siempre a mi lado para compartir con todos ellos la cosecha de vuestro sacrificio.

Guadalupe

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

Padre Dios te damos gracias por la salud y la vida que nos brindas, por rodearnos de personas maravillosas que me han apoyado en el transcurso de nuestra vida estudiantil.

A nuestros padres el más profundo agradecimiento por habernos guiado por las sendas correctas de la vida y poder escoger un futuro lleno de bendiciones y de logros para llevar una vida digna ante los ojos de Dios.

A la Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Medio Ambiente, Escuela de Ingeniería Agroindustrial, agradecemos a cada uno de los catedráticos quienes impartieron sus conocimientos, en nuestro beneficio y aprovechamiento intelectual para el desarrollo del campo profesional.

Al la Dra. Oderay Merino. Directora de tesis, quien nos brindó su apoyo desde el inicio hasta la culminación de este trabajo investigativo.

A nuestro Biometrista de tesis Ing. Iván García Cáceres por su apoyo y esfuerzo quien estuvo junto a nosotros durante todo el proceso investigativo.

Agradecemos a los Miembros del tribunal de calificación de Tesis al Ing. Milton Barragán en el Área de Redacción Técnica y Dra. Herminia Sanaguano Área Técnica, por su colaboración durante todo el proceso investigativo.

Gabriela y Guadalupe

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO	DENOMINACIÓN	PÁGINAS
I.	INTRODUCCIÓN	
II.	MARCO TEÓRICO	
2.1.	Cacao	3
2.2.	Cacao de variedad CCN-51	5
2.3.	Nutrición y beneficios del cacao en la salud	6
2.4.	Cultivo	7
2.5.	Morfología y taxonomía	8
2.6.	Clasificación botánica del cacao	8
2.6.1.	Cacao criollo	9
2.6.2.	Cacao forastero	9
2.6.3.	Cacao trinitario	9
2.6.4.	Cacao ordinario	9
2.6.5.	Cacao fino y de aroma	9
2.7.	Fundamentación filosófica de la variedad CCN-51	10
2.8.	Calidad	10
2.9.	Producción de cacao en el mundo	11
2.9.1.	La producción del cacao en El Ecuador	13
2.10.	Importancia de la comercialización del cacao a nivel Mundial, nacional y regional	14
2.11.	Industria central	15
2.12.	Procesamiento del cacao en el país	15
2.13.	Pasta de cacao	16
2.14.	El Chocolate	16
2.15.	Aspectos nutricionales del chocolate	17
2.16.	Chocolate de cobertura	17
2.17.	Chocolate relleno	18
2.18.	Historia del chocolate	18

2.18.1.	Los emulgentes y la viscosidad del chocolate	20
2.19.	Lecitina de soya	21
2.19.1.	Aplicaciones de la lecitina de soya	24
2.19.2.	Beneficios y propiedades de la lecitina de soya en la salud	25
2.20	Manteca de cacao	26
2.20.1.	Usos de la manteca de cacao	
27		
2.20.2.	Beneficios de la manteca de cacao en la salud	28
2.20.3.	Características de fusión de la manteca de cacao	28
2.19.1	Elaboración de chocolate	29
2.19.2	Elaboración de chocolate de forma artesanal o casera	29
2.19.3	Elaboración del chocolate de forma artesanal	31
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	
3.1.	MATERIALES	32
3.1.1.	Localización del experimento	32
3.1.2.	Ubicación de la investigación	32
3.1.3	Situación geográfica y climática de la localidad	32
3.1.4.	Zona de vida	33
3.1.5.	Material experimental	33
3.1.6.	Material de oficina	33
3.1.7.	Equipos	33
3.1.8.	Material de campo	34
3.1.9	Insumos	34
3.2.	MÉTODOS	35
3.2.1	Factores de estudio	35
3.2.2	Combinación de los factores	35
3.2.3	Diseño experimental	36
3.2.4	Características del experimento	36
3.2.5.	Análisis estadístico	36
3.2.6.	VARIABLES A EVALUARSE	36
3.2.7.	Características de la unidad experimental	37
3.2.8	Método específico del experimento	37

3.3.	Manejo de la investigación	39
3.3.1.	Recepción	39
3.3.2.	Clasificación	39
3.3.3.	Tostado	40
3.3.4.	Descascarillado	40
3.3.5.	Molienda	40
3.3.6.	Obtención de la pasta de cacao	40
3.4.	Obtención de chocolate de cobertura	40
3.4.1.	Recepción	40
3.4.2.	Pesado	41
3.4.3.	Refinado	41
3.4.4.	Enfriado	41
3.4.5.	Pulverizado	41
3.4.6.	Refinado	41
3.4.7.	Moldeado	41
3.4.8.	Fundido a baño maria	41
3.4.9.	Dosificado	41
3.4.10.	Homogenizado	42
3.4.11.	Moldeado	42
3.4.12.	Enfriado	42
3.4.13.	Empacado	42
3.5.	Obtención de chocolate relleno	42
3.5.1.	Recepción	42
3.5.2.	Pesado	42
3.5.3.	Fundido a baño maria	43
3.5.4.	Dosificado	43
3.5.5.	Homogenizado	43
3.5.6.	Moldeado	43
3.5.7.	Relleno	43
3.5.8.	Enfriado	43
3.5.9.	Desmoldado	44
3.5.10.	Empacado	44

3.5.11.	Almacenado	44
3.6.	Diagrama	45
3.6.1.	Diagrama de la elaboración de pasta de cacao	45
3.6.2.	Proceso de la elaboración de chocolate de cobertura	46
3.6.3.	Proceso de la elaboración de chocolate de relleno	47
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1.	Análisis bromatológico de la pasta de cacao	62
4.1.1	Requisitos bromatológicos de la pasta de cacao	62
4.1.2.	Resultados obtenidos de los análisis bromatológicos	62
4.2.	Análisis microbiológicos del mejor tratamiento	63
4.2.1.	Requisitos microbiológicos para los chocolates	63
4.2.2	Resultados obtenidos de los análisis microbiológicos	64
4.3	Análisis Económico	65
V.	VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS	
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
6.1.	Conclusiones	67
6.2.	Recomendaciones	68
VII.	RESUMEN Y SUMMARY	
7.1.	Resumen	69
7.2.	Summary	70
VIII.	BIBLIOGRAFÍA	71

ÍNDICE DE TABLAS

TABLAS	DENOMINACIÓN	PÁGINAS
N° 1	Clasificación científica del cacao	6
N° 2	Producción mundial del cacao	12
N° 3	Producción de cacao en el Ecuador	13
N° 4	Situación geográfica y climática de la localidad	32
N° 5	Requisitos bromatológicos de la pasta de cacao	62
N° 6	Requisitos microbiológicos del chocolate	63

ÍNDICE DE CUADROS

CUADROS	DENOMINACIÓN	PÁGINAS
N° 1	Factor en estudio	35
N° 2	Combinaciones	35
N° 3	Análisis de varianza para la variable Apariencia	48
N° 4	Prueba de Tukey para la variable Apariencia	49
N° 5	Análisis de varianza para la variable Color	51
N° 6	Prueba de Tukey para la variable Color	52
N° 7	Análisis de varianza para la variable Textura	54
N° 8	Prueba de Tukey para la variable Textura	55
N° 9	Análisis de varianza para la variable Sabor	57
N° 10	Prueba de Tukey para la variable Sabor	58
N° 11	Análisis de varianza para la variable pH	59
N° 12	Prueba de Tukey para la variable pH	60
N° 13	Resultados bromatológicos de la pasta de cacao	62
N° 14	Resultados microbiológicos del chocolate	64
N° 15	Análisis económico	65

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICOS	DENOMINACIÓN	PÁGINAS
N°1	Porcentaje de Apariencia	50
N°2	Porcentaje de Color	53
N°3	Porcentaje de Textura	56
N°4	Porcentaje de Sabor	59
N°5	Porcentaje de pH	61

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMÁGENES	DENOMINACIÓN	PÁGINAS
N°1	Chocolate de cobertura	18
N°2	Chocolate relleno	19

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO

- N° 1 Ubicación del experimento

- N° 2 Hoja de registro de análisis sensorial
- N° 3 Fotografías de la investigación
- N° 4 Resultados de las características organolépticas y pH
- N° .5 Normas INEN del chocolate
- N° .6 Resultados de los análisis microbiológicos y bromatológicos
- N° 7 Glosario

I. INTRODUCCIÓN

El cacao, *Theobroma cacao* L., pertenece a la familia Sterculiaceae y es la única especie del género *Theobroma* que se explota comercialmente. Lo que se comercializa del árbol de cacao son sus almendras o granos y lo que determina su "calidad" son las características físicas del grano y su sabor. (Braudeau J. 2001).

El cacao es una planta que por poseer excelentes características organolépticas y naturales es muy apetecido por todo el mundo, en especial el cacao conocido como "Arriba", único en el Ecuador, pero en los últimos años se ha encontrado dificultades para encontrar cacao de buena calidad, por esta razón los agricultores han dejado a un lado estos cultivos, y se han enfocado a las variedades clonadas, siendo una de ellas CCN-51 (Colección Castro Naranjal), cuyos orígenes se iniciaron en nuestro país, esta variedad rinde un 80% de su fermentación, su peso en semillas está alrededor de 150gr en 100gr, es más resistente a enfermedades y plagas, contiene mayor porcentaje de grasa que el cacao nacional. (Vicent Seller 2002).

La lecitina es una sustancia de aspecto ceroso (parecido a la cera) que pueden disolverse en alcohol o éter. Se emplea como agente emulsionante en la margarina y otros alimentos. Las lecitinas comerciales se suelen elaborar a partir de semilla de soja o soya. (Stephen T.Beckett.2003).

Es una sustancia presente en la naturaleza y que se obtiene con frecuencia de la soja y a la que muchos la han definido como una sustancia beneficiosa para la salud, es capaz de unirse al azúcar dejando el otro extremo de la molécula libre en la fase grasa para facilitar el flujo. Harris mostró que la lecitina era capaz de unirse de un modo particularmente fuerte al azúcar, y es este fenómeno el que la convierte en tan efectiva en la fabricación de chocolates. (Stephen T.Beckett.2003).

El Chocolate. Es un producto homogéneo obtenido a partir de la mezcla de uno o más de los siguientes productos: pasta, manteca, torta o polvo de cacao, con

azúcar, a los que se puede incorporar otros ingredientes facultativos, (salvo aquellos que imiten el sabor natural de chocolate o leche), según el tipo de chocolate. El contenido mínimo de sólidos provenientes del cacao será del 25%. (Norma NTE INEN 621:2010).

Existe algunas denominaciones de chocolate, así tenemos:

Chocolate para revestimiento o cobertura, es el producto obtenido por adición de manteca de cacao y se utiliza como cobertura.

Chocolate relleno, con la denominación de tabletas, barras, bombones rellenos o simplemente chocolate relleno, se entiende al producto recubierto de chocolate cuyo centro se distingue claramente del revestimiento por su composición.

El centro o interior podrá contener sustancias alimenticias de uso permitido, con o sin sustancias aromáticas o colorantes autorizadas. En estos productos, el chocolate de revestimiento debe representar mínimo el 35% del peso total de cada unidad. El contenido máximo de humedad del producto será del 15%, el chocolate relleno no incluye dulces de harina ni bizcochos o galletas. (Norma NTE INEN 621:2010)

En el presente trabajo de investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Determinar cuál de las tres dosis de lecitina de soya tiene mayor influencia en la calidad del producto final
- Observar en cuál de los dos tipos de chocolates obtuvimos las mejores características organolépticas.
- Realizar el análisis costo/beneficio.

II. MARCO TEÓRICO.

2.1. CACAO

El cacao (*Theobroma cacao L.*) es una planta originaria de América tropical, perteneciente a la familia *Esterculiáceas*. De acuerdo con la clasificación botánica, el cacao pertenece al género *Theobroma*, especie cacao. (Unctad, 2003).

El cacao es la semilla de un árbol. Los mayas empezaron a cultivar este árbol hace más de 2.000 años. Valoraban enormemente sus semillas tanto por sus cualidades nutritivas como por su valor, ya que se utilizaba como moneda. Los aztecas siguieron con esa tradición. (Lees, R. 2003)

Se desarrolla en climas húmedos y cálidos pudiendo medir en estado silvestre hasta 13 metros de altura; sin embargo, en cultivos artificiales no se lo deja crecer más de 6 o 7 metros, para facilitar la cosecha el árbol del cacao normalmente tiene entre 10 y 15 frutos, pero en algunas ocasiones puede llegar a 20. (Peñafiel y Teneda 2001)

Se dice que el cacao se introdujo en España a través del Fray Aguilar, de la Orden del Cister, que viajaba con Cortés, el cual hizo llegar el cacao al Abad Antonio de Álvaro, del Monasterio de Piedra, en Zaragoza, donde se elaboró el chocolate por primera vez en Europa. Esto explicaría la gran tradición chocolatera de la Orden del Cister y de su ramificación reformada. (Lees, R. 2003).

Es una especie perteneciente al género *Theobroma*, constituida por más de 20 especies de árboles y arbustos de la familia *Sterculiaceae*. Se cultiva en arbustos de 2 a 3 metros, por lo cual normalmente se encuentran bajo árboles más grandes como el cedro, el bucare, el mango, o el plátano, entre otros. (Amos, A.J. 2002).

El cacao es un árbol pequeño (entre cuatro y ocho metros de altura), pero si recibe sombra de árboles grandes puede alcanzar hasta diez metros de alto (United Nations Conference on Trade and Development, 2003). El fruto de este árbol contiene entre treinta y cuarenta semillas de color marrón-rojizo en el exterior y están cubiertas de una pulpa blanca dulce y comestible.

El embrión está formado por dos grandes cotiledones y las sustancias que se encuentran en éstos constituyen el producto comercial. En los tejidos de parénquima de los cotiledones se encuentran los principios estimulantes la teobromina y la cafeína en porcentajes de 1 a 0,5% respectivamente. (Unctad, 2003).

El fruto del cacao (mazorca) posee una cáscara dura y gruesa, que protege las semillas presentes, éstas se encuentran en un número de 30 a 40 por mazorca, envueltas en una pulpa o mucílago unidas con una membrana central denominada placenta. (Peñañiel y Teneda 2001).

Las variedades de cacao del Ecuador llamadas comerciales “Guayaquil” figuran entre las más apreciadas, se distinguen por su fuerte aroma, sabor acre, olor viñoso y por el aspecto de las semillas que son de forma larga y redonda en sus dos extremidades, de color marrón claro o rojizo. (Lucca P.2002)

En cuanto a los requerimientos agroecológicos, las condiciones más propicias para el cultivo del *Theobroma cacao L.* se encuentran confinadas a las áreas de los bosques húmedos tropicales, concentrándose su producción en una banda estrecha no mayor de 20° al norte y al sur de la línea ecuatorial.

La temperatura debe mantenerse entre 21° C y 32° C y para tener una buena producción de cacao se requiere una precipitación anual entre 1.150 y 2.500 mm. Además, los vientos no deben ser fuertes ni constantes porque pueden romper ramas y dañar la planta. (Amos, A.J. 2002).

2.2. CACAO DE VARIEDAD CCN-51

El cacao CCN-51, es una variedad de cacao clonada la cual posee excelentes características organolépticas y naturales es una de las variedades muy apetecidas por todo el mundo, el más apetecido era el cacao conocido como "Arriba", único en el Ecuador, pero como en los últimos años se ha encontrado dificultades para encontrar cacao de buena calidad, los agricultores han dejado a un lado estos cultivos, y se han enfocado específicamente a las variedades clonadas, siendo una de ellas la variedad conocida como CCN-51 (Colección Castro Naranjal), cuyos orígenes se iniciaron en nuestro país, esta variedad rinde un 80% de su fermentación, su peso en semillas está alrededor de 150 gr en 100 gr, es más resistente a enfermedades y plagas, contiene mayor % de grasa que el cacao Nacional.(Vicent Sellar 2002).

Pero en lo que se refiere al sabor, su principal desventaja es el de no poseer "sabor arriba", ni un buen sabor a chocolate (acidez astringente y otros).

El sabor a chocolate se inicia en la fermentación donde las almendras sufren cambios internos y se manifiestan por pérdida de astringencia y el color que se torna gradualmente marrón, finalizada la etapa de una correcta fermentación se procede a un secado, para luego ser tostadas las almendras, donde el cambio más importante en esta etapa se la conoce como (precursor del sabor a chocolate) (Vicent Sellar 2002).

En la tabla siguiente se indica la clasificación científica del cacao.

Tabla 1. CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA DEL CACAO

Reino:	Plantae
Subreino:	Tracheobionta
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Dilleniidae
Orden:	Malvales
Subfamilia:	Byttnerioideae
Género:	<i>Theobroma</i>
Especie:	<i>T. cacao</i>

Fuente: (<http://www.prisma.org.pe/samco/samco.htm> 2010)

2.3. NUTRICIÓN Y BENEFICIOS DEL CACAO EN LA SALUD

Los granos de cacao contienen:

- 54% manteca de cacao
- 11.5% proteínas
- 9% celulosa
- 7.5% almidón
- 6% taninos
- 5% agua
- 2.6% oligoelementos y sales
- 2% ácidos orgánicos y esencias
- 1.2% teobromina
- 1% azúcares y 0.2% cafeína

Estudios recientes sugirieron que el cacao o el chocolate negro pueden poseer ciertos efectos beneficiosos sobre la salud humana. Esto es principalmente causado por una particular sustancia presente en el cacao llamada epicatechin .El cacao posee una acción significativa como antioxidante, protegiendo contra la oxidación LDL, quizás más que otros alimentos y bebidas ricos en antioxidantes polifenoles. Algunos estudios también observaron una moderada reducción en la presión sanguínea luego de ingerir chocolate negro diariamente. Ha habido una dieta llamada “Dieta chocolate” que enfatiza en el comer chocolate y polvo de cacao en cápsulas.

2.4. CULTIVO

La planta de cacao inicia su producción aproximadamente a partir del tercero al quinto año de sembrado (dependiendo de la variedad), alcanzando el máximo rendimiento entre el octavo y el décimo año. Sin embargo, el cacaotero es productivo hasta los cuarenta y cinco años de edad, más aún si se emplea un manejo agronómico adecuado. Generalmente se llevan a cabo dos cosechas en un año: la cosecha principal y la cosecha intermedia, siendo esta última menor que la cosecha principal. Sin embargo, el tamaño relativo varía de acuerdo con el país. (Gianola, C.2003).

Se requiere de cinco a seis meses entre la fertilización y la cosecha; esta última dura alrededor de cinco meses. La cosecha del cacao consiste en cortar los frutos maduros de los árboles, abrir las “mazorcas” y extraer las semillas de los frutos. El cacao es un cultivo exigente en mano de obra, especialmente en las épocas de cosecha y el procesamiento pos cosecha (fermentación y secado). (Gianola, C.2003).

2.5. MORFOLOGÍA Y TAXONOMIA

La planta, es un árbol de tamaño mediano (5-8m) aunque puede alcanzar alturas de hasta 20 m cuando crece libremente bajo sombra intensa. Su corona es densa, redondeada y con un diámetro de 7 a 9m, tronco recto que se puede desarrollar en formas muy variadas, según las condiciones ambientales. (Coretti, K.2004)

El sistema radicular, la raíz principal es pivotante y tiene muchas secundarias, la mayoría de las cuales se encuentran en los primeros 30cm de suelo.

Las hojas, son simples, enteras y de color verde bastante variable (color café claro, morado o rojizo, verde pálido) y de pecíolo corto. (Coretti, K. 2004)

Las flores, son pequeñas y se producen, al igual que los frutos, en racimos pequeños sobre el tejido maduro mayor de un año del tronco y de las ramas, alrededor en los sitios donde antes hubo hojas.

Los frutos, son de tamaño, color y formas variadas, pero generalmente tienen forma de baya, de 30cm de largo y 10cm de diámetro, siendo lisos o acostillados, de forma elíptica y de color rojo, amarillo, morado o café.

Los frutos se dividen interiormente en cinco celdas. La pulpa es blanca, rosada o café, el sabor ácido a dulce y aromática. El contenido de semillas por baya es de 20 a 40 y son planas o redondeadas, de color blanco, café o morado, de sabor dulce o amargo. (Coretti, K.2004)

2.6. CLASIFICACIÓN BOTÁNICA DEL CACAO

Desde el punto de vista botánico o genético, la especie *Theobroma cacao L.* puede clasificarse de la siguiente manera:

2.6.1. Cacao Criollo

Corresponde a una planta de poco vigor y bajo rendimiento, destacándose la alta calidad de sus semillas. Este tipo de cacao posee un cotiledón de color entre marfil pardusco y castaño muy claro, con un olor de cacao dulce unido a un aroma delicado característico. Ejemplos de cacao “Criollo” son algunos tipos de cacao cultivados en Venezuela y en el Caribe. (Manifie, B.2000).

2.6.2. Cacao Forastero

Se caracteriza por ser de mayor tolerancia a las enfermedades que el cacao Criollo. Representa aproximadamente un 95% de la producción mundial, proveniente de los países de África Occidental y Brasil. (Unctad, 2003).

2.6.3. Cacao Trinitario

Es más resistente y productivo que el cacao “Criollo” pero de inferior calidad. Es el resultado del cruce entre el cacao “Forastero” y el “Criollo”. Es producido en Granada, Jamaica, Trinidad y Tobago, Colombia, Venezuela y América Central. (Manifie, B.2000).

2.6.4. Cacao ordinario

Granos producidos por los cacaos tipo “Forastero”; éstos son utilizados en la fabricación de manteca de cacao y de productos que tengan una elevada proporción de chocolate. (Manifie, B.2000)

2.6.5. Cacao fino y de aroma

En términos generales, los granos de cacaos “Criollos” y “Trinitarios” corresponden a lo que en el mercado mundial se conoce como cacao fino o de aroma. Éste es utilizado usualmente en mezclas con granos ordinarios o “Forastero” para producir sabores específicos en los productos terminados.

La oferta mundial de cacao fino o de aroma es relativamente reducida y representa aproximadamente el 5% del cacao producido en el mundo. (Manifie, B.2000).

2.7. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA DE LA VARIEDAD CCN-51

La variedad del cacao CCN-51, significa Colección Castro Naranjo, porque es una colección de clones, su autor se apellida Castro y fue creado en la población de Naranjal en 1965. El número 51 es la secuencia de los clones que se investigó hasta llegar al 51 que es la variedad que obtuvo éxito y brindó las características requeridas, es una variedad ecuatoriana que crece en la zona tropical del país, es conocido como un clon de alta calidad, de excelente productividad y tolerancia a enfermedades como la llamada Escoba de la bruja, Monilla y Ceratocystis (Mal del Machete), la fermentación de los granos de cacao CCN-51 indica que el principal factor determinante del buen éxito de este proceso está en el tiempo empleado en producir la muerte de los embriones.(Crespo, E y F 2003).

2.8. CALIDAD

Durante las últimas décadas en el contexto de la globalización económica surgen una serie de reformas orientadas a una mayor apertura comercial y liberación de la economía, lo cual exige mejorar la competitividad. En este sentido, se puede decir que una de las aristas de la competitividad se vincula con una mejor calidad del producto. (Coretti, K.2004).

La calidad del producto final está estrechamente vinculada con las características de la materia prima utilizada. El término calidad comprende diversos aspectos asociados a criterios objetivos y subjetivos. Algunos aspectos pueden ser mensurables y comparables, como por ejemplo, el tamaño del grano, el contenido de manteca de cacao y la dureza de ésta; en cambio otros aspectos son de difícil medición como el sabor y el aroma (Coretti, K.2004).

Los estándares internacionales para cacao requieren que el grano de calidad negociable sea fermentado, completamente seco, libre de olores extraños y de cualquier evidencia de adulteración, así como razonablemente libre de insectos vivos, de granos partidos, fragmentos y partes de cáscara, así como uniforme en tamaño. (Unctad, 2003).

2.9. PRODUCCIÓN DE CACAO EN EL MUNDO

En la actualidad se está produciendo cacao a nivel mundial con baja tecnología, Costa Marfil que es el principal productor con alrededor de 1400000 TM de producción, tiene rendimientos de aproximadamente 0.3 a 0.7 TM por hectárea, niveles considerados de subsistencia, lo mismo se puede decir de los demás productores africanos como lo son Ghana, Camerún, Nigeria, etc. En Asia solamente Indonesia está obteniendo rendimientos interesantes similares a los que se produce Ecuador con la variedad CCN-51, en ciertas haciendas y a nivel más pequeño alrededor de 1 a 1.5 TM por hectárea, Indonesia solo representa 10% de la producción mundial.(Vicent Seller 2002)

Eso implica que en la actualidad el 90% de la producción mundial es de subsistencia y solamente 10% es producido con alta tecnología. Al mismo tiempo Ecuador con su tecnología aplicada hacia la siembra de CCN-51 tiene actualmente la tecnología más avanzada del mundo, en lo que significa producir con alto rendimiento. Si la comisión de Ecuador mantiene los niveles necesarios para producir cacao de alta tecnología esto puede significar una producción de 200000 TM, para el 2010 y 400000 TM para el 2020 que representa un nivel similar al de Indonesia.

Al hablar de cacao mundial debemos recordar que Ecuador tiene la tecnología actualmente para producir con alto rendimiento a gran escala, que sumados a los conflictos mundiales y en especial de Costa de Marfil han generado la necesidad para una expansión mundial del cacao (Vicent Seller 2002).

El Ecuador ha sido reconocido a nivel mundial como un país productor y exportador de cacao conocido como “fino de aroma”, pero la introducción de material genético exótico como el cacao tipo trinitario ha provocado la hibridación natural, generando de esta forma una compleja mezcla genética que demanda investigaciones específicas de pos cosecha para poder mantener las cualidades organolépticas del cacao (Vicent Sellar 2002).

Tal es así que la variedad CCN-51 apareció hace 30 años gracias a las investigaciones del ingeniero Agrónomo Homero Castro el cual al morir se llevó consigo los resultados de esta investigación, razón por la cual en los últimos años se está retomando la etapa más importante ya que allí es donde se produce una serie de transformaciones que genera el sabor a chocolate. (Vicent Sellar 2002)

En la Tabla 2 se presenta la producción mundial del cacao.

Tabla 2. PRODUCCIÓN MUNDIAL DE CACAO

País	Tonelada Métrica	Porcentaje (%)
Costa de Marfil	1386.000	40
Ghana	736.000	21
Indonesia	419.000	12
Nigeria	175.000	5
Camerún	167.000	5
Brasil	163.000	5
Ecuador	111.000	3
Restos del mundo	311.000	100
Total	3468.000	100

Fuente: http://www.prisma.org.pe/samco/samco_cacao 2010)

2.9.1. La producción del cacao en el Ecuador

El cacao ecuatoriano desde sus orígenes fue reconocido a nivel mundial, por su sabor y aroma floral, hasta 1994 se reconoció a Ecuador como productor del 100% del cacao fino y de aroma. (Hardy F.2002).G

El 60% de la producción nacional se obtiene de la zona denominada “Arriba” los lugares aledaños a los numerosos ríos que forman el Babahoyo y Daule y la parte superior del río Guayas, es grano de esta zona es considerado como la mejor del Ecuador y casi todos proviene de árboles de tipo nacional. (Hardy F. 2002)

El cacao cultivado en el Ecuador conocido como “Arriba” se distingue de todas las especies cultivadas en el mundo, por sus características favorables en la industrialización fue un producto de gran importancia en la economía nacional por haber constituido el de mayor exportación en las primeras décadas del siglo pasado, en la actualidad ha disminuido su producción por lo que se ha dejado de exportar pero su importancia en la industria del chocolate sigue siendo la misma. (Hardy F. 2002).

En la tabla 3 se indica la producción del cacao en el Ecuador.

Tabla 3. Producción del cacao en el Ecuador

Años	Producción en toneladas
2002	89.625,1
2003	94.332,4
2004	90.786,2
2005	42.520,5
2006	91.170,2
2007	98.458,7
2008	101.532,1
2009	98.685,2
2010	99.654,0

Fuente: (INEC Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos 2011).

2.10. IMPORTANCIA DE LA COMERCIALIZACIÓN DEL CACAO A NIVEL MUNDIAL, NACIONAL Y REGIONAL

Desde hace más de dos siglos, el cacao en grano se ha destacado como un rubro de gran importancia comercial en el ámbito mundial, ya que éste es utilizado como materia prima para la obtención de diversos productos de la industria de alimentos confitería, bebidas (Hardy F. 2002).

En los mercados internacionales, el cacao se comercializa según su calidad, de acuerdo a la industrialización del mismo. Para ello, se han definido criterios de calidad con base en características botánicas y de manejo pos cosecha. Se distinguen cacaos del tipo "fino o de aroma", provenientes de tipos criollos, y "tipos ordinarios o corrientes", procedentes de cacaos forasteros. (Hardy F. 2002) Estos últimos, son utilizados para la obtención de grasas, por ello son comercializados en grandes volúmenes, pero con baja calidad en cuanto a sabor y aroma. En consecuencia, actualmente representan más del 80% de la producción mundial, lo que coloca la producción de cacao fino, en una posición privilegiada para los países productores del mismo, siendo éste, el caso particular de Venezuela (Hardy F. 2002).

2.11. INDUSTRIA CENTRAL

La producción de cacao, chocolate y productos semielaborados han alcanzado importantes avances tecnológicos y expansión en lo que respecta a la comercialización constituyéndose en fuentes de ingreso en los países que se dedican a su cultivo y manufactura (Unctad, 2003).

2.12. EL PROCESAMIENTO DEL CACAO EN EL PAÍS

El procesamiento de cacao para la elaboración del chocolate, en nuestro país ha ido en aumento, existen varias fábricas que elaboran diferentes tipos de chocolates y expenden sus productos en el mercado nacional con gran aceptación.

En la zona centro del Ecuador ha sido tradicionalmente elaborado de manera artesanal. La tecnología del chocolate casero en el Ecuador no ha desarrollado por los siguientes motivos:

1. Las investigaciones tecnológicas son limitadas.
2. Falta de recursos económicos para finalizar las investigaciones.
3. Falta de capacidad innovadora.

En nuestro país existen pocas empresas grandes de fabricación de chocolates entre las que se destaca Nestlé, Ferrero Ecuador, La Universal y Ecu golosina. Estas empresas abarcan el mercado local y otra parte de su producción se destina a la exportación (Gianola, C. 2003).

2.13. PASTA DE CACAO

La pasta del cacao es una dispersión de partículas sólidas en una grasa líquida con características de flujo viscoso. Los cultivadores dejan las semillas, envueltas en la pulpa, fermentando de tres a seis días en recipientes especiales de madera, después las secan, reduciendo su grado de humedad a un 5%.

En la fábrica las semillas son tamizadas, tostadas y trituradas. El polvo todavía muy grasoso es llevado a la molienda, donde se transforma en un líquido conocido como pasta de cacao. Después de enfriado el líquido se solidifica y usando el mismo procedimiento inventado por el holandés Van Houten en 1828, se producen dos sustancias: la manteca de cacao y el polvo de cacao (Hardy, F. 2002).

2.14. EL CHOCOLATE

Es un producto homogéneo obtenido a partir de las mezcla de uno o más de los siguientes productos: pasta, manteca, torta o polvo de cacao, con azúcar, a los que se puede incorporar otros ingredientes facultativos, (salvo aquellos que imiten el

sabor natural de chocolate o leche), según el tipo de chocolate. El contenido mínimo de sólidos provenientes del cacao será del 25%. (Norma INEN 621).

El chocolate era desconocido en Europa hasta que, a principios del siglo XVI, la expedición de Cristóbal Colón llegó a la Isla de Guanaja, frente a las costas de Honduras. (Lees, R. 2003)

Tipos de Chocolates, dentro de los tipos de chocolates podemos mencionar los siguientes:

- Chocolate para revestimientos (cobertura); Es el producto obtenido con adición de manteca de cacao y que sirve para fines de revestimiento.
- Chocolate con leche; Es el producto obtenido con adición de los siguientes productos lácteos de origen vacuno: leche en polvo, condensada, evaporada, crema de leche.
- Chocolate blanco; Es el producto preparado con manteca de cacao, azúcar, leche y otros ingredientes permitidos, con un contenido mínimo del 20% de manteca de cacao.
- Chocolate dietético; Es el producto definido como aquel que no contiene azúcares, los mismos que serán reemplazados por edulcorantes permitidos, en cantidades que comuniquen al producto el dulzor mínimo correspondiente a una adición de azúcares del 15%.
- Chocolates aromatizados; Son los productos a los cuales se han añadido aromatizantes permitidos, en cantidades que comuniquen al producto final las características que se declaren como propiedades en el nombre del producto.
- Chocolate con ingredientes; Es el producto homogéneo al que se le ha incorporado productos alimenticios declarados, solos o en mezclas, naturales o procesados, con excepción de harinas, almidones y grasas, salvo que estén incluidos en los ingredientes permitidos.

Dichos ingredientes deberán añadirse en cantidades suficientes para comunicar al producto final las características organolépticas que se declaren como propiedades. El contenido mínimo de chocolate será del 60% (Norma INEN 621).

2.15. ASPECTOS NUTRICIONALES DEL CHOCOLATE

El chocolate es una fuente de alto valor energético, alto contenido de carbohidratos, lípidos y proteínas.

El chocolate con leche es fuente de calcio, magnesio, vitamina B1, B2, B3 y Hierro, muy esencial en la dieta diaria de las personas.

Contiene del 3 al 10% de fibra, además tiene un contenido de Teobromina y cafeína, alcaloides de efecto estimulante del cerebro (Hardy F. 2002).

2.16. CHOCOLATE DE COBERTURA

Imagen 1. Chocolate de cobertura



Fuente: (<http://www.bedri.es/Comer y beber/Chocolate/Chocolate de cobertura>).

Es el chocolate que utilizan los chocolateros y los pasteleros como materia prima. Puede ser negro o con leche, pero en todo caso se trata de un chocolate con una proporción de manteca de cacao de alrededor del 30%, lo que supone el doble que en los otros tipos de chocolate. La cobertura se usa para conseguir un alto brillo al templar el chocolate y porque se funde fácilmente y es muy moldeable.

(<http://www.bedri.es/Comer y beber/Chocolate/Chocolate de cobertura>).

El chocolate de cobertura es el más idóneo para fundir, pero asimismo su sabor dependerá de la cantidad de cacao que contenga. Y la fórmula es directamente proporcional: cuanto más cacao más amarga será la cobertura. Así que debemos prestar atención a la hora de elegir con que chocolate vamos a decorar.

(<http://www.bedri.es/Comer y beber/Chocolate/Chocolate de cobertura>).

Por otro lado, no debemos olvidar que este chocolate no solo se distingue por su capacidad de fundición y su uso decorativo, quizás una de las características más propias es su aspecto liso y brillante, el cual se debe al añadido de manteca de cacao que se utiliza para su preparado (<http://www.chocozona.com/tag/chocolate-cobertura/>).

2.17. CHOCOLATE RELLENO

Imagen 2. Chocolates rellenos



Fuente:(<http://www.bedri.es/Comer y beber/Chocolate/Chocolate de cobertura>).

Como indica el nombre, es una cubierta de chocolate, en cualquiera de sus variantes y con un peso superior al 25% del total, que recubre frutos secos (avellanas, almendras.), licores, frutas, etc. Es muy similar a los bombones pero elaborado en tableta o figuras. Estos bombones de colores son ideales para una fiesta infantil, ya que existen variedad de moldes y puedes recrear animales, flores, frutas, juguetes, etc.

(<http://www.dulces/chocolateria/bombones-de-chocolate-de-colores.html>)

También los puedes preparar para una mesa dulce haciendo por ejemplo bombones de color verde y ponerles de relleno licor de menta o de café, bombones rosa y rellenarlos con crema de fresa etc.

(<http://www.dulces/chocolateria/bombones-de-chocolate-de-colores.html>)

2.18. HISTORIA DEL CHOCOLATE

Los mayas empezaron a cultivar el árbol del cacao hace más de 2000 años. En la cultura maya se le daba un gran valor a sus semillas, que se utilizaban como moneda y, gracias a sus cualidades nutritivas, como alimento.

La cultura azteca fue la continuadora de esta tradición. Los aztecas elaboraban con las semillas de cacao el “xocolatl” una bebida de fuerte sabor que producía una gran energía y vitalidad. Consideraban el cacao como un don divino y un “alimento de los dioses”, y reservaban su consumo a personas de alta posición social (<http://es.wikipedia.org/wiki/Chocolate>).

Cristóbal Colón fue el primero en recibir unas habas de cacao como obsequio, pero fue Hernán Cortés quien, después de probar en 1519 el “xocolatl” ofrecido por el emperador azteca Moctezuma, propició el conocimiento y la expansión de este rico alimento en la cultura occidental. Hernán Cortés se dio cuenta de su valor nutritivo al ver que sus tropas podían aguantar todo un día de marcha tomando únicamente un vaso de chocolate (<http://es.wikipedia.org/wiki/Chocolate>).

Hernán Cortés favoreció el cultivo del cacao en México, las Antillas, Venezuela y Brasil. Parece ser que el cacao se introdujo en España a través de algunos monjes que viajaban en las expediciones de este conquistador. Uno de ellos envió habas de cacao junto con instrucciones para su preparación al Abad del Monasterio de Piedra de Zaragoza, donde se elaboraría el primer chocolate en España.

(<http://es.wikipedia.org/wiki/Chocolate>).

A inicios del siglo XVII las infantas españolas fueron introduciendo la costumbre en la corte de Francia, en especial María Teresa de Austria, que casó con Luis XIV, el Rey Sol. En Francia se adopta la costumbre de tomar el chocolate muy líquido, mientras que en España se tomaba muy espeso. Durante el siglo XVII el consumo del chocolate se extendió por toda Europa, donde beber este líquido se convirtió en un signo de distinción y elegancia.

(<http://es.wikipedia.org/wiki/Chocolate>).

A finales del siglo XVIII se empezó a preparar el chocolate con leche y azúcar, y las damas francesas pusieron de moda los “**bon bon**”, trocitos de chocolate para degustar a cualquier hora. Es solamente a principios del siglo XIX cuando se inicia la fabricación del chocolate en forma de tabletas, tal y como lo conocemos hoy en día, y ya en el siglo XX se comercializa el soluble de cacao, las cremas al cacao y otros formatos como las chocolatinas, grageas, etc.

(<http://es.wikipedia.org/wiki/Chocolate>).

2.18.1. Los emulgentes y la viscosidad del chocolate

El papel de un emulgente es el de formar una barrera entre dos sustancias inmiscibles, juegan un importante papel en la separación de los glóbulos de agua dispersas en grasa (una emulsión de agua en aceite) o en la nata, que presenta gotas de grasa en el agua (una emulsión de aceite en agua). En el chocolate no hay casi agua, de modo que el emulgente actúa de algún modo diferente, aquí tenemos partículas de azúcar, que atraen el agua pero tienden a repeler la grasa.

El chocolate líquido fluye porque el azúcar y las otras partículas sólidas son capaces de desplazarse unas junto a las otras, de modo que las superficies de estas partículas deben estar recubiertas por grasa, esto es algo que no tiene lugar de un modo muy natural, así como en el caso de las emulsiones de agua, la presencia de una sustancia que formase una capa entre las dos fases facilitaría enormemente el proceso, en este caso el emulgente recubre la superficie de los sólidos y forma una película que limita entre las dos capas por lo que en realidad es un agente con actividad de superficie en lugar de un emulgente (Stephen T.Beckett.2003).

2.19. LECITINA DE SOYA

También la lecitina es una sustancia de aspecto ceroso (parecido a la cera) que pueden disolverse en alcohol o éter. Se emplea como agente emulsionante en la margarina y otros alimentos. Las lecitinas comerciales se suelen elaborar a partir de semilla de soja o soya. (Stephen T.Beckett.2003).

Es un agente con actividad de superficie más común, que se ha utilizado en el chocolate desde los años 30, es una sustancia presente en la naturaleza y que se obtiene con frecuencia de la soja y a la que muchos la han definido como una sustancia beneficiosa para la salud, es capaz de unirse al azúcar dejando el otro extremo de la molécula libre en la fase grasa para facilitar el flujo. Harris mostró que la lecitina era capaz de unirse de un modo particularmente fuerte al azúcar, y es este fenómeno el que la convierte en tan efectiva en la fabricación de chocolates. (Stephen T.Beckett.2003).

Se afirma que las adiciones de entre un 0.1 y 0.3% de lecitina de soja, reducen la viscosidad más de 10 veces su mismo peso de manteca de cacao. También los chocolates que contienen agentes con actividad de superficie, como la lecitina, puede tolerar cantidades mayores de humedad que los que no tienen emulgentes.

Sin embargo, demasiada lecitina puede ser perjudicial para las propiedades de fluencia ya que a altas cantidades, por ejemplo por encima de 0.5% el umbral de

fluencia aumenta al aumentar las adiciones de lecitina, aunque normalmente la viscosidad plástica sigue disminuyendo. Bartusch mostró que con un 0.5% de lecitina cerca del 85% del azúcar ya estaba recubierto, por encima de este valor la lecitina podía quedar libre para unirse a sí misma y formar micelas, o formar una bicapa alrededor del azúcar, cualquiera de las cuales pondrá trabas al flujo.(Stephen T.Beckett.2003).

La cantidad real de lecitina que puede emplearse antes de que ocurra este espesamiento, depende de cierto grado de la distribución del tamaño de las partículas. Un chocolate finamente refinado, que tiene un área específica de superficie grande, tendrá un umbral de fluencia relativamente elevado. Sin embargo, esto puede compensarse en parte por el hecho de que como hay una mayor área para recubrir, puede utilizarse más lecitina antes de que tenga lugar este incremento del umbral de fluencia.

Para que un producto pueda denominarse chocolate en la etiqueta donde vaya a ser vendido, la cantidad de lecitina a emplear está restringida a un 0.5 o un 1.0% dependiendo del tipo de chocolate que se vaya a fabricar o vender. También hay una pequeña cantidad de lecitina que está presente de forma natural en el cacao y en los componentes de la leche, especialmente en el suero de mantequería. (Stephen T.Beckett.2003).

La lecitina de soya es una mezcla de fosfoglicéridos naturales (fosfolípidos) con otras sustancias como aceite de soja, es ampliamente utilizado en toda la industria alimentaria, sin embargo su composición puede variar y algunos fabricantes de lecitina intentado optimizar aquellos componentes que son beneficiosos para la fluencia del chocolate, por ello se encuentran disponibles comercialmente unas lecitinas fraccionadas.

Un chocolate finamente refinado, que tiene un área específica de superficie grande, tendrá un umbral de fluencia relativamente elevado, como se explicó previamente. Sin embargo esto puede compensarse en parte por el hecho de que

como hay una mayor área para recubrir, puede utilizarse más lecitina antes de que tenga lugar este incremento del umbral de fluencia (Stephen T. Beckett 2003).

La fracción de la lecitina compuesta por la fosfatidilcolina se ha mostrado particularmente efectiva en la deducción de la viscosidad plástica de algunos chocolates negros, mientras que otras fracciones han demostrado tener un efecto negativo concretamente sobre el umbral de fluencia.

Como la relación entre los distintos componentes varía dentro de las lecitinas estándar, su efectividad para reducir la viscosidad del chocolate puede variar de un lote a otro. Por esta razón algunos suministradores proporcionan un producto estandarizado.

Habitualmente la lecitina comercial se fabrica básicamente a partir de la soja, y aunque generalmente se afirma que es beneficiosa para la salud, algunos países han expresado su preocupación de que parte de la soja pueda provenir de una fuente modificada genéticamente. Esto ha conducido a que se venda lecitina de otros orígenes o procedentes de determinadas áreas de cultivo como Brasil.

Además se están comercializando alternativas a la lecitina para su uso en confitería, por ejemplo los esteres del ácido cítrico. Es probable que su efectividad real dependa del tipo de chocolate y del método de fabricación utilizado para producirlo.

En el chocolate, un 1% de lecitina es un agente humectante notablemente eficaz. Durante la molienda del cacao, la lecitina provoca un humedecimiento instantáneo, disminuye el tiempo necesario para la molienda y produce un chocolate estable cuya viscosidad no cambia con el tiempo, la fusión o la agitación.

La considerable capacidad de la lecitina para reducir la viscosidad en un chocolate típico en comparación con la manteca de cacao es una ventaja económica muy considerable.

La masa de chocolate que contiene lecitina se atempera bien entre límites de temperatura muy amplios y produce un chocolate solidificado lustroso y resiste a la separación de las grasas y el azúcar, o agrisamiento.

Para impedir que se espese absorbiendo humedad y para mantener un chocolate fluido de cubrimiento uniforme debe usarse de 0,5 a 1% de lecitina. La lecitina baja la viscosidad de los productos y baja el punto de fusión, especialmente en los productos como helados, postres y algunas golosinas, mejorando el brillo del producto terminado y la untuosidad del mismo al paladar.

<http://forothermo.superforo.net/t136-lecitina-de-soja>

2.19.1. Aplicaciones de la lecitina de soya

- Como emulsivo, antisalpicante, dispersante, humectante, lubricante y suplemento dietético.
- Chocolates y coberturas.
- En alimentos infantiles.
- En margarinas para evitar sinéresis.
- Como antioxidantes en pastas y productos de panadería.
- Como potenciador de la absorción de grasas y la vitamina A en alimentos.
- Como agente dispersivo en productos instantáneos.
- En leches maternizadas, donde sólo se permiten emulsivos naturales.
- Caramelos, Dulces de chocolate y Nuez.
- Helados.
- Goma de mascar.
- Quesos.
- Otros. Industria. de cosméticos, pinturas, plásticos, tintas, papeles, alimentos para animales, etc. (<http://forothermo.superforo.net/t136-lecitina-de-soja>)

2.19.2. Beneficios y propiedades de la lecitina de soya en la salud

La lecitina es una grasa que se extrae de la parte oleosa de la soya. Técnicamente es un fosfolípido, lo cual significa que también contiene fósforo. Esta última cualidad le confiere prioridades especiales, que la hacen importante para la salud

Facilita la eliminación del colesterol y evita su depósito en las paredes de los capilares.

Por su alto contenido de colina favorece la actividad cerebral y la función de la memoria, sirviendo como precursora de mensajeros químicos (neurotransmisores) que hacen posible la comunicación entre neuronas.

Es capaz de combatir la hipercolesterolemia al ayudar a reducir los niveles de colesterol alto, especialmente el “colesterol malo” (LDL), y aumentar a su vez el “colesterol bueno” (HDL). Pero su mayor fama es como auxiliar en la reducción de peso, ya que exhibe una marcada acción lipotrópica (movilizadora de grasas).

Facilita la digestión de las grasas, con las que se combine, ayudando a los órganos encargados de esa función, principalmente al hígado. Esto hará que se absorban los nutrientes asociados a esas grasas, como son las vitaminas A y D, estabiliza el nivel de azúcar en sangre.

Estimulan la concentración, ayuda a superar el agotamiento físico y aumentar la resistencia. Además, también evita la pérdida de memoria en las personas mayores.

Es una excelente alternativa natural para el tratamiento de los síntomas que acompañan la menopausia.

La presencia de fosfolípidos y ácidos grasos poli insaturados, convierten a la Lecitina en una fuente de la vitamina antioxidante por naturaleza: la vitamina E,

que protegen a la piel frente a agresiones externas, reactivando los epitelios de la piel y de las mucosas.

(<http://fnlproductosnaturales.blogspot.com/2008/07/lecitina-de-soya100-saludable.html>)

2.20. MANTECA DE CACAO

La manteca de cacao, también llamada aceite de theobroma, es la grasa natural comestible del haba del cacao, extraída durante el proceso de fabricación del chocolate y el polvo de cacao. La manteca de cacao solo tiene un suave aroma y sabor a chocolate. Es el único componente del cacao usado en la fabricación del llamado chocolate blanco.

([http://www.alimentariaonline.com/desplegar nota.asp?did=74](http://www.alimentariaonline.com/desplegar%20nota.asp?did=74))

La manteca de cacao es uno de los ingredientes usados para hacer chocolate verdadero. Tiene un punto de fusión cercano a los 34 a 38° C (93 a 100° Fahrenheit), proporcionándole al chocolate solidez a temperatura ambiente pero derritiéndose fácilmente una vez dentro de la boca. (Rigel, L.2004).

La manteca de cacao es una de las más estables grasas conocidas, contiene los antioxidantes naturales que previenen rancidez y otorgándole una vida de almacenaje de dos a cinco años. Es utilizada por su textura lisa en varios alimentos además del chocolate, así como en cosmética, productos para el cuidado de la piel, jabones. Fue usado como un excipiente en los supositorios rectales, para curar cicatrices, aunque su eficacia es cuestionable (STEPHEN, T. BECKETT. 2003)

Una estructura uniforme de cristal brindara textura lisa, suave, brillo y además el característico chasquido al romper el chocolate con los dientes.

Esta grasa es especial porque se funde a 37°C y es muy dura a 32°C. Esto explica la razón por la cual el chocolate es un producto muy duro y frágil a bajas temperaturas y se derrite por completo con el calor de la boca (Rigel, L.2004).

La manteca de cacao de mayor calidad se obtiene del prensado de la pasta de cacao en una prensa horizontal, la misma que se caracteriza por tener una serie de compartimentos en la que la base de cada uno es un tamiz de acero inoxidable.

Entra pasta de cacao caliente al compartimento que a continuación es presionada por un émbolo de acero que trabaja a una presión de entre 40-50 MPa. El grano contiene inicialmente alrededor de un 55% de manteca de cacao y esta presión es capaz de hacer pasar más de la mitad a través del tamiz, desde donde fluye por una tubería hasta un control de (STEPHEN, T. BECKETT. 2003)

La presión se aplica lentamente al principio, para prevenir la formación de capas duras que evitasen la salida de más grasa. Al operario le es posible aumentar la presión hasta que se haya obtenido la cantidad necesaria de manteca de cacao. Esto deja un material duro en los compartimentos que contiene entre un 8% y un 24% de grasa, dependiendo del tipo de cacao en polvo que se produzca.

La manteca de cacao prensada pura tiene un flavor que formará parte de el del chocolate, para algunos productos, especialmente para el chocolate blanco, este flavor puede ser desagradable, en este caso se utiliza manteca de cacao desodorizada con frecuencia se obtiene este producto mediante destilación con vapor y a vacío de la manteca de cacao.(STEPHEN, T. BECKETT. 2003)

2.20.1. Usos de la manteca de cacao

La manteca de cacao se utiliza en la industria de la alimentación para la leche y el chocolate fondant; se mezcla con masa de cacao como chocolate de pastelería (como cobertura de galletas y chocolates) y, recientemente, ha empezado a ser procesado en el chocolate blanco.

En el sector farmacéutico, la manteca de cacao se utiliza como base de ungüentos y en la producción de supositorios. La industria cosmética utiliza la manteca de

cacao para la producción de pintalabios y cremas para el cabello ([http://www.alimentariaonline.com/desplegar nota.asp?did=74](http://www.alimentariaonline.com/desplegar%20nota.asp?did=74)).

2.20.2. Beneficios de la manteca de cacao en la salud

Aplicada tópicamente, la manteca de cacao impacta de manera inmediata en la textura de la piel, haciéndola más flexible y suave. También proporciona un alivio instantáneo para la irritación y el dolor. Dado que puede penetrar tan profundamente en las capas de la piel, se usa de manera efectiva en tratamientos para el eczema y la dermatitis, ofreciendo el beneficio añadido de no tener que aplicar continuamente la loción o crema más que un par de veces al día.

El uso continuado mantiene la piel hidratada, refuerza la producción de colágeno y de elastina, y previene los efectos de la influencia externa a medio-largo plazo, como la polución. La sensación sedosa de la manteca de cacao y el aroma calmante ayudan a aliviar el estrés y a obtener beneficios relajantes cuando la sustancia se usa en masajes.

([http://www.alimentariaonline.com/desplegar nota.asp?did=74](http://www.alimentariaonline.com/desplegar%20nota.asp?did=74))

2.20.3. Características de fusión de la manteca de cacao

La temperatura de fusión de la manteca de cacao es de suma importancia para la industria chocolatera, especialmente en confitería y en fabricación de barras de chocolate, aunque tiene varias propiedades que la distinguen como la más comercial de las grasas, desde el punto de vista tecnológico la más ventajosa está relacionada con su característica de fusión, al mismo tiempo es de las pocas grasas de origen vegetal que posee un delicioso y característico olor a chocolate.

([http://www.alimentariaonline.com/desplegar nota.asp?did=74](http://www.alimentariaonline.com/desplegar%20nota.asp?did=74)).

El punto de fusión de la manteca de cacao está íntimamente vinculado al grado de insaturación de sus ácidos grasos, a nivel de la manufactura del chocolate y de los

productos que la emplean como ingrediente, debe tener un sabor y olor estable durante prolongados períodos de tiempo.

La manteca de cacao que está suficientemente saturada exhibirá excelente estabilidad a la oxidación y no contendrá ácidos grasos libres como consecuencia de la actividad de la enzima lipoxidasa que es producida por hongos contaminantes que representaría un problema por la formación de sabores y olores desagradables.

([http://www.alimentariaonline.com/desplegar nota.asp?did=74](http://www.alimentariaonline.com/desplegar%20nota.asp?did=74))

2.21. ELABORACIÓN DE CHOCOLATE

2.21.1. Elaboración de chocolate de forma artesanal o casera

La elaboración del chocolate es una de las actividades más populares durante la estancia en granjas y la puede disfrutar toda la familia. La receta del chocolate casero es sencilla, y los ingredientes están disponibles en la misma finca.

El chocolate se elabora con el fruto del cacao, que tiene forma de semilla ovalada y crece del árbol del cacao. La mayoría de las fincas de nuestro programa tienen cacao, ya sea para el consumo de las familias, o para fines comerciales. La carne blanca que rodea a las semillas del cacao dentro de la cáscara, es deliciosa y se puede comer como fruta.

Las semillas de cacao se recogen de los árboles; luego, se separa la cáscara de los granos, y éstos se dejan fermentando varios días. Una vez hecho esto, los granos de cacao se ponen al sol, con el fin de secar la carne blanca que los rodea y así obtener granos de cacao limpios, que serán utilizados en la elaboración del chocolate.

Los granos de cacao, una vez secos, se tuestan al fuego en una sartén y luego se pelan. A continuación, dichos granos se muelen, obteniendo así el cacao en polvo.

Los visitantes más jóvenes que acuden a las fincas siempre disfrutan mucho manejando el molinillo. La manteca del cacao no se extrae como se haría en una fábrica de chocolate dedicada al comercio, por lo que el cacao en polvo resulta algo más pegajoso, y también tiene un sabor más fuerte e intenso cuando se toma.

El cacao en polvo se cuece con leche y azúcar, para obtener así un delicioso chocolate caliente casero, que es siempre uno de los desayunos favoritos de las familias durante sus vacaciones en las granjas. El chocolate mezclado con leche también es delicioso si se toma con fruta fresca

Para hacer tabletas de chocolate, el cacao es “conchado” en una máquina que batirá y amasará la pasta de cacao durante varios días para hacerla muy fina. A continuación, dicha pasta se mezclará con azúcar (para hacer chocolate negro) o con azúcar y leche en polvo (para hacer chocolate con leche), y se pondrá en moldes de diferentes formas.

Nosotros no tenemos moldes en forma de concha en las fincas, pero usted siempre podrá experimentar con moldes de formas más básicas para hacer bombones de chocolate negro o chocolate con leche, nueces y fruta.

La mayor parte del chocolate de Ecuador es exportado, y hay quien dice que es uno de los mejores del mundo. Las tabletas de chocolate o chocolatinas no son tan populares en Ecuador como lo son en Europa o los Estados Unidos, aunque cada vez van teniendo más aceptación.

(http://www.delbuencomer.com.ar/index_archivos/elaboraciondechocolate.htm).

2.21.2. Elaboración de chocolate de forma artesanal

Se puede decir que la producción del cacao es similar en todo el mundo y es poco lo que ha variado el método de tostado y la obtención de sus cuatro productos intermedios: licor de cacao, manteca de cacao, torta de cacao y cacao en polvo.

1. Una vez que se cortan las mazorcas, se les extraen las semillas, y estas se ponen a fermentar para eliminarles la pulpa y desarrollar un buen sabor.
 2. Se secan las semillas.
 3. En la planta, se hace una minuciosa limpieza de las semillas y se tuesta
 4. Este cacao en grano se muele para eliminarle la cáscara, y después se machaca para obtener la pasta de cacao.
 5. Esta pasta se prensa en máquinas especiales y aquí obtenemos dos productos: la manteca de cacao y la torta de cacao.
 6. Una vez obtenida la torta, esta se quiebra, se pasa por una máquina que la tritura y luego por otra que la convierte en polvo. Tanto la manteca como la pasta y la torta de cacao son los principales ingredientes para la elaboración del chocolate.
 7. Con este cacao y tras varios procesos de refinado, amasado o mezcla con distintos ingredientes, es como la industria obtiene muchísimas variedades de chocolates que encontramos alrededor del mundo y que complacen el paladar de grandes y chicos.
- (http://www.delbuencomer.com.ar/index_archivos/elaboraciondechocolate.htm).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

Para la presente investigación se utilizaron los siguientes materiales.

3.1.1. Localización del Experimento

El desarrollo del presente trabajo de investigación se lo realizó en la provincia de Tungurahua, cantón Ambato en el sector de La Merced.

3.1.2. Ubicación de la investigación

País: Ecuador
Provincia: Tungurahua
Cantón: Ambato
Barrio: La Merced

3.1.3. Situación geográfica y climática de la localidad

Tabla 4. Situación geográfica y climática de la localidad

Parámetros climáticos	Localidad
Altitud	2.577 m.s.n.m
Temperatura máxima	30.00°C
Temperatura mínima	15.00°C
Temperatura media anual	15.38°C
Humedad relativa	81.03%

Fuente: (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca “MAGAP” 2011)

3.1.4. Zona de vida

Se encuentra ubicado en la parte nor-occidental de la Provincia de Tungurahua además es una zona subtropical. Ecológicamente el área del cantón Ambato corresponde a la zona de vida Bosque Húmedo Subtropical que según (Holdridge 2010) se extiende en sentido latitudinal.

3.1.5. Material experimental

Para la presente investigación se empleó cacao (CCN-51), el cual fue adquirido en el INIAP) debidamente fermentado y secado. Se utilizó su pasta y lecitina de soya para elaborar los dos tipos de chocolates.

3.1.6. Material de Oficina

Calculadora

Computadora

Impresora

Libreta y esfero

Papel de impresión

3.1.7. Equipos

Balanza

Molinos

Peladora

Peladora

Tostadora

Ventilador

3.1.8. Material de campo

Bandejas de acero inoxidable
Cámara Fotográfica Digital
Cilindro de gas
Cocina industrial
Cofia o gorra
Cucharas
Detergentes
Dos ollas de acero inoxidable
Escobas
Guantes
Jabón
Libreta de apuntes
Mandil
Mesa para el enfriado de acero inoxidable
Moldes plásticos
Paletas
Papel aluminio
Recipientes plásticos
Termómetro

3.1.9. Insumos

Lecitina de soya
Manteca de cacao
Sacarosa

3.2. MÉTODOS

3.2.1. Factores en estudio

En el experimento los factores de estudio fueron dos tipos de chocolate y tres dosis de lecitina de soya.

Cuadro 1. FACTORES EN ESTUDIO

Factor	Código	Niveles
Tipos de chocolate	A	A ₁ Cobertura A ₂ Relleno
Dosis de lecitina de soya	B	B ₁ 1.5 gramos B ₂ 2.5 gramos B ₃ 3.5 gramos

(Fuente: Carranza, G; Salán, G. 2011)

3.2.2. Combinación de los factores

Al combinar los factores resultaron los siguientes niveles.

Cuadro2. COMBINACIÓN DE FACTORES

Nro. Combinaciones	Código	Niveles	
		A	B
1	A ₁ B ₁	Cobertura	1.5 g de lecitina de soya
2	A ₁ B ₂	Cobertura	2.5 g de lecitina de soya
3	A ₁ B ₃	Cobertura	3.5 g de lecitina de soya
4	A ₂ B ₁	Relleno	1.5 g de lecitina de soya
5	A ₂ B ₂	Relleno	2.5g de lecitina de soya
6	A ₂ B ₃	Relleno	3,5g de lecitina de soya

(Fuente: Carranza, G; Salán, G.2011)

3.2.3. Diseño experimental

Para el trabajo de investigación se aplicó un diseño completamente al azar con arreglo factorial 2x3 con 3 repeticiones.

3.2.4. Características del experimento

Diseño	Bifactorial
Factor de estudio	(Fe) = 2
Tratamientos	(t) = 6
Repeticiones	(r) = 3
Unidad Experimental	(t x r) = 18
Cantidad de materia prima por tratamiento	=1Kg
Tamaño de la unidad experimental	= 1Kg
Dosis de lecitina de soya	= 1,5 – 2,5 y 3,5g

3.2.5. Análisis estadístico

Las variables de estudio fueron sometidas a los siguientes análisis estadísticos:

- Tukey al 5%
- Comparación de Medias de los tratamientos
- Interacción A x B
- Beneficio - Costo

3.2.6. Variables a evaluarse

Características organolépticas

- Color
- Textura
- Apariencia

- Sabor
- pH

Rentabilidad, según Costo/Beneficio

3.2.7. Características de la unidad experimental

La conducción del experimento se utilizó 18 unidades experimentales, las mismas que fueron elaboradas con los siguientes insumos.

- Pasta de cacao la que fue obtenida luego del proceso de elaboración de la pasta de cacao partiendo del grano de cacao, el cual fue adquirido en el INIAP (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria)
- Lecitina de soya que fue adquirida en la ciudad de Ambato en la “Casa del Químico”
- Sacarosa de igual forma fue adquirida en la ciudad de Ambato en la “Casa del Químico”
- Manteca de cacao la misma que fue adquirida en los lugares específicos de venta.

3.2.8. Método específico del experimento

El desarrollo del experimento, se cumplió mediante la evaluación de las variables de estudio, las mismas que se procedieron como se detalla a continuación:

- **Características organolépticas**

Las evaluaciones de las características organolépticas de apariencia, color, sabor, y textura, se realizó una vez de haberse logrado el producto final.

Para el color

La determinación del color se dio mediante la escala y niveles de calificación que se presenta a continuación:

5 puntos	Café claro
4 puntos	Café
3 puntos	Café Oscuro
2 puntos	Café muy oscuro
1 punto	Café extra oscuro

Para la textura

La determinación de la textura se dio mediante la escala y niveles de calificación que se presenta a continuación:

5 puntos	Duro
4 puntos	Poco duro
3 puntos	Blando
2 puntos	Muy blando
1 punto	Extra blando

Para la apariencia

La determinación de la apariencia se dio mediante la escala y niveles de calificación que se presenta a continuación:

5 puntos	Extra brillante
4 puntos	Muy brillante
3 puntos	Brillante
2 puntos	Poco brillante
1 punto	Sin brillo

Para el sabor

La determinación del sabor se dio mediante la escala y niveles de calificación que se presenta a continuación:

5 puntos	Extra agradable
4 puntos	Muy agradable
3 puntos	Agradable
2 puntos	Poco agradable
1 punto	Desagradable

- **Evaluación económica**

La evaluación económica, se desarrolló mediante la valorización de los egresos y los ingresos, obtenidos por los cálculos matemáticos la utilidad y el costo/beneficio.

3.3. MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN

A continuación presentamos el esquema que seguimos para la realización de la presente investigación:

3.3.1. Recepción

Consistió en la recepción de la materia prima como es el cacao de la variedad CCN-51, lo cual fue adquirido en el INIAP ya que de esta manera obtuvimos un cacao de buena calidad.

3.3.2. Clasificación

Una vez que ya tenemos el cacao en el lugar donde se llevó a cabo el proceso de obtención de la pasta de cacao, procedimos a la eliminación de objetos como piedras, habas pegadas, ramitas, etc., que acompañan a la materia prima.

3.3.3. Tostado

El principal propósito del tostado es producir un sabor más rico, para de esta forma obtener una pasta de chocolate más agradable, el tostado se lo realizó en un recipiente cerrado para evitar que se pierda los granos de cacao y se lo realizó el tostado por un tiempo de 40 a 45 minutos.

3.3.4. Descascarillado

Este proceso también se lo denomina pelado, aquí los granos son quebrados en pequeñas piezas y así la cascarilla es separada del cotiledón, esto se lo realiza mediante la peladora.

3.3.5. Molienda

La molienda se lo realizó en tres molinos industriales con el propósito de destruir la estructura celular de la granilla del cacao para de esta forma refinar poco a poco hasta obtener una pasta de buena calidad ya que nosotros trabajamos con el cacao puro.

3.3.6. Obtención de la pasta de cacao

La pasta del cacao es una dispersión de partículas sólidas en una grasa líquida con características de flujo viscoso, este fue la materia prima básica para la obtención de los chocolates.

3.4. Obtención del chocolate de cobertura

3.4.1. Recepción

Consiste en la recepción de la materia prima, en este caso la pasta de cacao y de los demás ingredientes como es la sacarosa, lecitina de soya, manteca de cacao.

3.4.2. Pesado

Es de vital importancia pesar adecuadamente cada ingrediente para obtener un excelente producto, lo cual se lo realizó en la balanza.

3.4.3. Refinado

Consiste en volver a pasar una y otra vez la pasta por el molino hasta obtener una masa súper fina.

3.4.4. Enfriado

En este punto procedemos a enfriar la pasta una vez que ya ha sido refinado y dosificado, el enfriado lo hacemos por un tiempo de 40 minutos a una temperatura de 60°C.

3.4.5. Pulverizado

Consistió en hacer polvo la pasta de cacao que el polvo que obtuvimos debemos volver a pasar la por el molino para nuevamente obtener la pasta pero esta vez una pasta más fina con aroma a chocolate.

3.4.6. Refinado

Consiste en volver a pasar por el molino la mezcla pulverizada que obtuvimos, para obtener la pasta pero esta vez una pasta más fina con aroma a chocolate.

3.4.7. Moldeado

Consistió en moldear el producto en forma de tableta la misma que tuvo un grosor de 2 centímetros.

3.4.8. Fundido a baño maria

Este proceso consiste en hacer líquido el chocolate con la finalidad de adicionar sus respectivos ingredientes para obtener el chocolate de cobertura.

3.4.9. Dosificado

Consistió en mezclar el chocolate con la sacarosa, manteca de cacao y la lecitina de soya con las cantidades específicas de acuerdo a las proporciones que utilizamos.

3.4.10. Homogenizado

Se realiza con la finalidad de unir todas las partículas de manera uniforme y obtener una igualdad en la mezcla.

3.4.11. Moldeado

Se coloca el chocolate obtenido en moldes adecuados para el producto.

3.4.12. Enfriado

Consistió en bajar la temperatura de la tableta a 25°C para de esta forma poder empacar el producto.

3.4.13. Empacado

Consistió en poner el producto en recipientes adecuados para ser empacados.

3.5. Obtención del chocolate de relleno

.

3.5.1. Recepción

Consiste en la recepción de la materia prima, en este caso utilizamos la pasta más refinada y de los demás ingredientes como es la sacarosa, masa glasé y la lecitina de soya

3.5.2. Pesado

Es importante pesar adecuadamente cada ingrediente para obtener un excelente producto, lo cual se lo realizó en la balanza.

3.5.3. Fundido a baño maria

Consistió en convertir el chocolate solido en liquido y de esta manera dosificarlo manipularlo para realizar los chocolates rellenos.

3.5.4. Dosificado

En este paso incrementamos uno a uno cada uno de los ingredientes los mismos que le brindaran al producto final sus respectivas características.

3.5.5. Homogenizado

Consistió en hacer polvo la pasta de cacao luego del enfriado para, esto lo hacemos mediante el uso de los bolillos.

3.5.6. Moldeado

Consiste en colocar el chocolate en moldes de diferentes figuras, con la finalidad de obtener el chocolate relleno.

3.5.7. Relleno

En este paso se coloca el relleno que puede ser mermelada de diferentes frutas, nueces, almendras, o maní.

3.5.8. Enfriado

Consistió en bajar la temperatura del chocolate a 10°C para facilitar el desmoldado.

3.5.9. Desmoldado

Consiste en sacar las figuras de chocolate de sus respectivos moldes.

3.5.10. Empacado

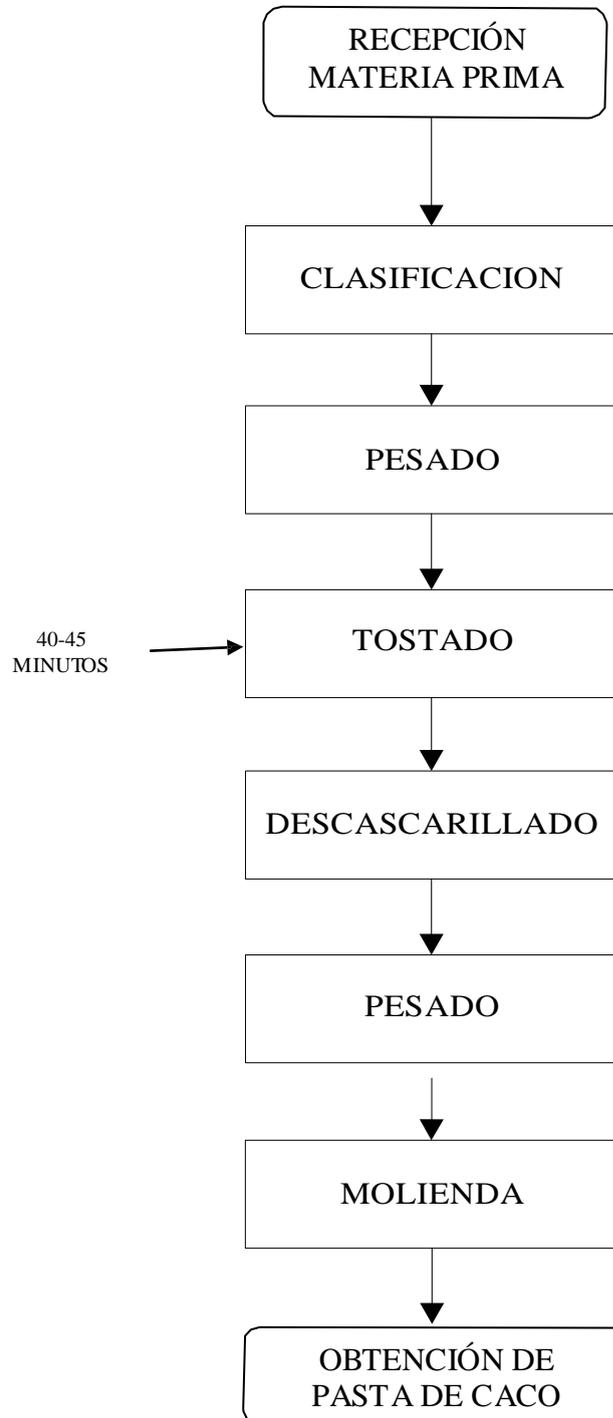
Consistió en poner el producto en recipientes adecuados para su comercialización.

3.5.11. Almacenamiento

Consiste en almacenar el producto en un lugar fresco y seco a una temperatura de 25°C.

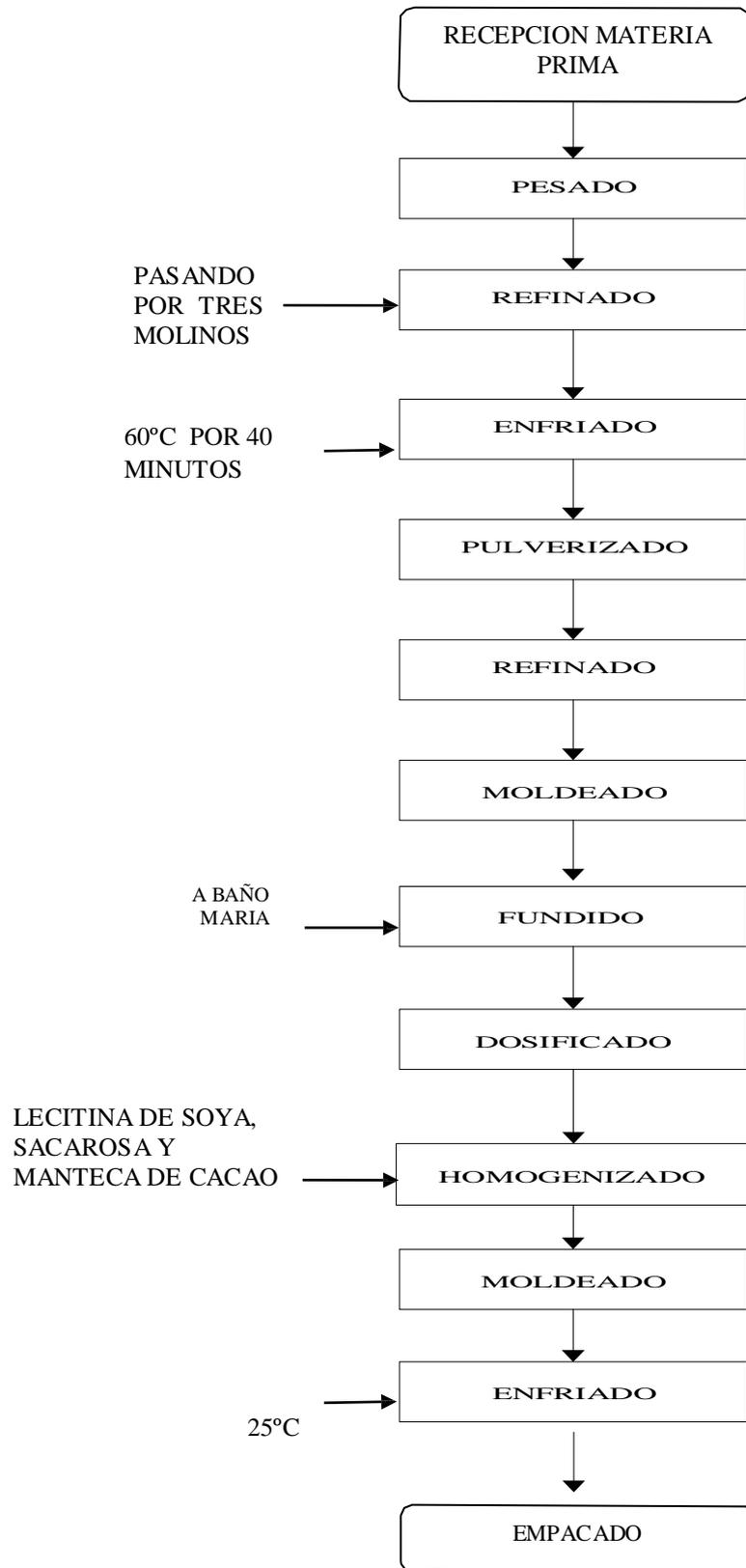
3.6. DIAGRAMAS DE FLUJO

3.6.1. Diagrama de la elaboración de pasta de cacao



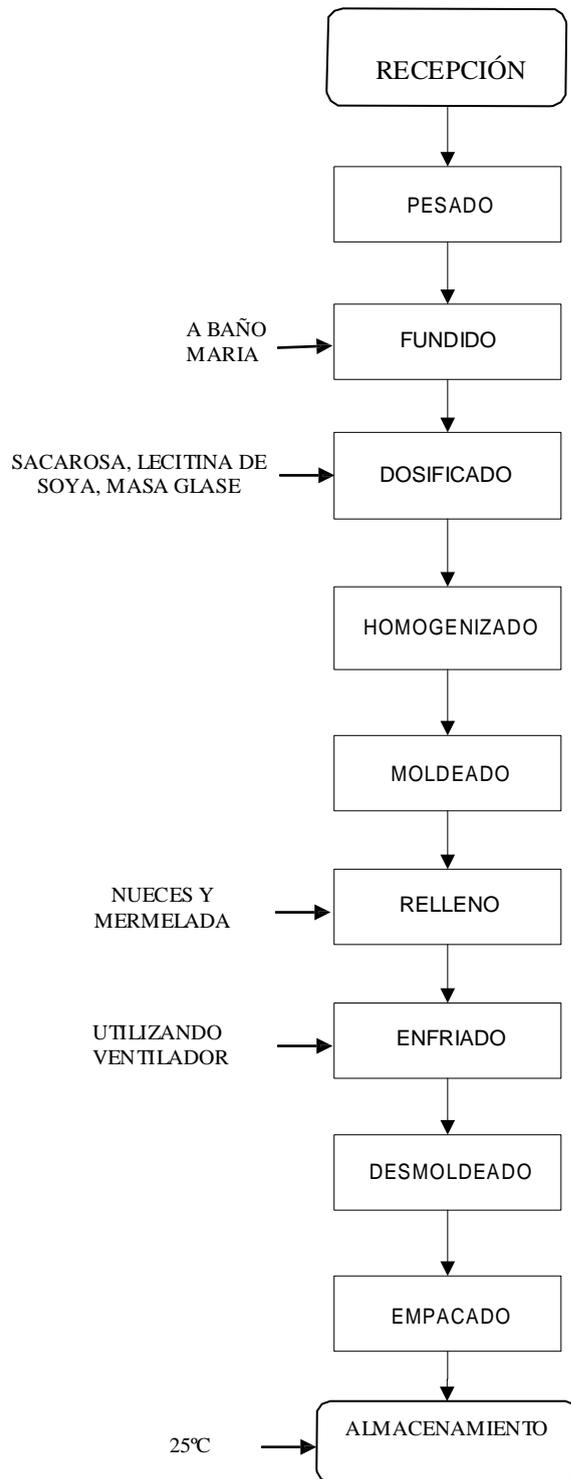
(Fuente: Carranza. G; Salán, G. 2011)

3.6.2. Proceso de elaboración de chocolate de cobertura



(Fuente: Carranza, G; Salán, G. 2011)

3.6.3. Proceso de elaboración del chocolate relleno



(Fuente: Carranza, G; Salán, G.2011)

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el trabajo de investigación elaboración de dos tipos de chocolate, mediante la obtención de pasta de cacao con tres dosis de lecitina de soya se presentan los resultados de las características organolépticas que se detallan a continuación:

Evaluación organoléptica

El análisis organoléptico se realizó con diez catadores, dicho panel de catadores fue seleccionado minuciosamente de entre los estudiantes del nivel superior del Instituto Tecnológico Agropecuario "Luis A. Martínez" de la ciudad de Ambato.

Las pruebas que se evaluaron fueron, Apariencia, Sabor, Color y Textura, en las cuales se determinó el mejor tratamiento por pruebas de cataciones de los dos tipos de chocolates con tres dosis de lecitina de soya, el análisis se realizó con tres réplicas.

a) Apariencia

La apariencia de un alimento es el conjunto de las propiedades visibles del mismo comprendiendo el color, características de la superficie, defectos y la uniformidad de cuerpos sólidos. (Trincherro, J. 2006)

CUADRO 3. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LAS PRUEBAS SENSORIALES PARA LA APARIENCIA DE LOS DOS TIPOS DE CHOCOLATE CON TRES DOSIS DE LECITINA DE SOYA

FUENTE DE VARIACIÓN	SUMA DE CUADRADOS	GL	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADO	PROBABILIDAD 5%
Modelo	4.08	7	0.58	93.57	
FACTOR A	0.27	1	0.27	43.21**	4.965
FACTOR B	3.52	2	1.76	282.95**	4.103
REPETICIONES	0.08	2	0.04	6.79*	4.103
FACTOR A*B	0.20	2	0.10	16.16**	4.103
Error	0.06	10	0.01		
Total	4.14	17			
CV%	1.98				
\bar{X}	3.98				

NS= No significativo

* =Significativo

**= Altamente significativo

En el cuadro 3, del análisis de varianza correspondiente a las pruebas sensoriales de apariencia en los dos tipos de chocolates con tres dosis de lecitina de soya, se observa que hay diferencias altamente significativas en los factores A y B, ya que la probabilidad prueba la significancia estadística en cada uno de los factores, puesto que es menor que 0,05 estos factores tienen un efecto estadísticamente significativo sobre la apariencia con un 95% de nivel de confianza, indicándonos que los niveles de lecitina utilizados en los dos tipos de chocolates influyeron renovando su apariencia.

En las réplicas existió significancia ya que el valor en la probabilidad fue menor que 0,05 indicándonos que si hubo diferencia en los valores de la variable apariencia en los chocolates. Mientras que la interacción AxB presenta significancia esto nos indica que hubo relación entre los factores.

El análisis de varianza para la variable apariencia tuvo un coeficiente de variación de 1,98%, el mismo que demuestra que no hubo diferencias en la apariencia de los chocolates

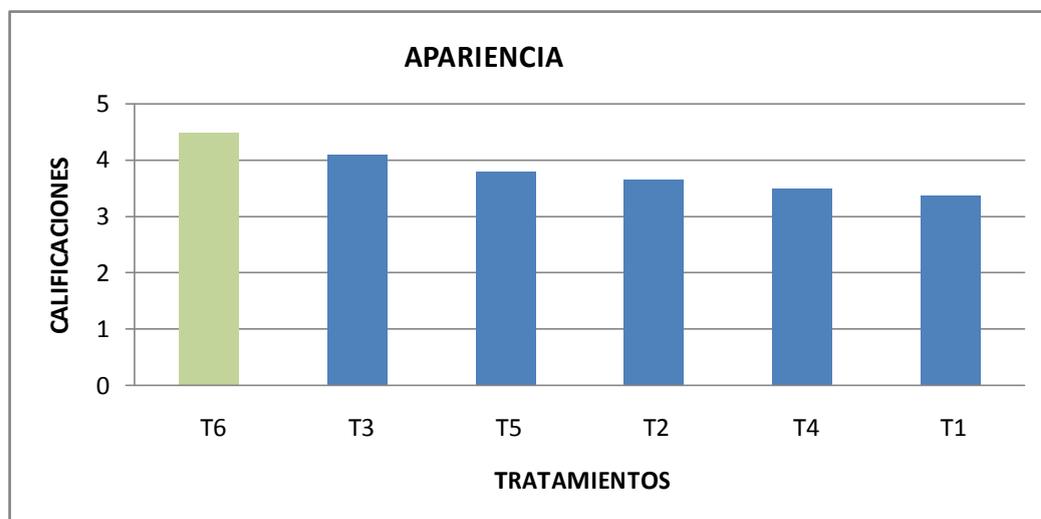
CUADRO 4. PRUEBA DE TUKEY AL 5% DE LOS PROMEDIOS DE TRATAMIENTOS EN LA CARACTERÍSTICA ORGANOLÉPTICA APARIENCIA DE LOS DOS TIPOS DE CHOCOLATE

Tratamientos	Niveles	Medias	Significancia
T ₆	A ₂ B ₃	4,50	A
T ₃	A ₁ B ₃	4,10	A B
T ₅	A ₂ B ₂	3,80	B C
T ₂	A ₁ B ₂	3,67	C
T ₄	A ₂ B ₁	3,50	C
T ₁	A ₁ B ₁	3,37	D

DMS=0.22370

La prueba de Tukey que respecta a la apariencia en los dos tipos de chocolates con tres dosis de lecitina de soya como se muestra en el cuadro 4, nos indica estadísticamente que hay diferencias altamente significativas entre los tratamientos, A_2B_3 (chocolate relleno más 3.5 gr de lecitina de soya), A_1B_3 (chocolate cobertura más 3.5 gr de lecitina de soya), A_2B_2 (chocolate relleno más 2.5 gr de lecitina de soya), A_1B_2 (chocolate cobertura más 2.5 gr de lecitina de soya), A_2B_1 (chocolate relleno más 1.5 gr de lecitina de soya) y A_1B_1 (chocolate cobertura más 1.5 gr de lecitina de soya), numéricamente podemos manifestar que el tratamiento A_2B_3 y A_1B_3 son superiores a los demás tratamientos con una calificación de 4.50 y 4.10 respectivamente considerándose entre extra brillante y muy brillante según la escala establecida por los autores del trabajo de investigación, por esta razón consideramos la importancia de la utilización de lecitina de soya porque corrige la apariencia en los dos tipos de chocolate, como se aprecia en el gráfico 1.

Gráfico 1. Porcentaje de Apariencia de los dos tipos de chocolates con tres dosis de lecitina de soya.



Analizando la prueba de Tukey al 5% de probabilidad en la variable apariencia de los dos tipos de chocolates con tres dosis de lecitina de soya (cuadro 4– grafico1), nos demuestra que el T₆ de la codificación A_2B_3 obtuvo la mayor aceptabilidad con una puntuación de 4.50, esto se debe a que la utilización de 3.5 gr de lecitina de soya ayuda a mejorar la apariencia correspondiente al chocolate relleno.

El T_1 con un valor de 3.37 es el de menor valor corresponde al contenido de lecitina de soya de 1.5 gr lo cual nos demuestra que este valor no mejora considerablemente la apariencia del chocolate.

b) Color

El color de un alimento está basado en las propiedades visibles del producto final. Usamos la vista: ella nos permite evaluar los tonos del chocolate, cada cacao tiene un tono característico, por lo que según la combinación usada, observaremos un tono diferente café claro, café, café oscuro, muy oscuro y extra oscuro.

CUADRO 5 ANÁLISIS DE VARIANZA DE LAS PRUEBAS SENSORIALES PARA EL COLOR DE LOS DOS TIPOS DE CHOCOLATE CON TRES DOSIS DE LECITINA DE SOYA

FUENTE DE VARIACIÓN	SUMA DE CUADRADOS	GL	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADO	PROBABILIDAD 5%
Modelo	3.33	7	0.48	57.84	
FACTOR A	0.50	1	0.50	60.81**	4.965
FACTOR B	2.64	2	1.32	160.61**	4.103
REPETICIONES	0.12	2	0.06	7.57*	4.103
FACTOR A*B	0.06	2	0.03	13.85**	4.103
Error	0.08	10	0.01		
Total	3.41	17			
CV%	2.31				
\bar{X}	3.93				

NS= No significativo

* =Significativo

**= Altamente significativo

Como se puede observar en el cuadro 5 que corresponde al análisis de varianza para la variable color de los dos tipos de chocolates con tres dosis de lecitina de soya, podemos observar que existe alta significancia en los factores A y B ya que su valor en la probabilidad es menor que 0,05 lo que nos indica que en los dos tipos de chocolate, los niveles de lecitina de soya intervinieron de manera positiva permitiendo mejorar su color por lo tanto estos factores tienen un efecto estadísticamente significativo en esta variable, en las réplicas existió solo

significancia ya que su valor en la probabilidad es menor que 0,05 indicándonos que si hubo diferencia en los valores de la variable color, mientras que en la interacción A*B nos indica que tenemos una alta significancia esto se debe a que su probabilidad es menor que 0,05 con un 95% de nivel de confianza.

El análisis de varianza para el color tuvo un coeficiente de variación de 2.31% indicando que en los tratamientos hubo variación, demostrándonos que existe diferencia en el color de los chocolates.

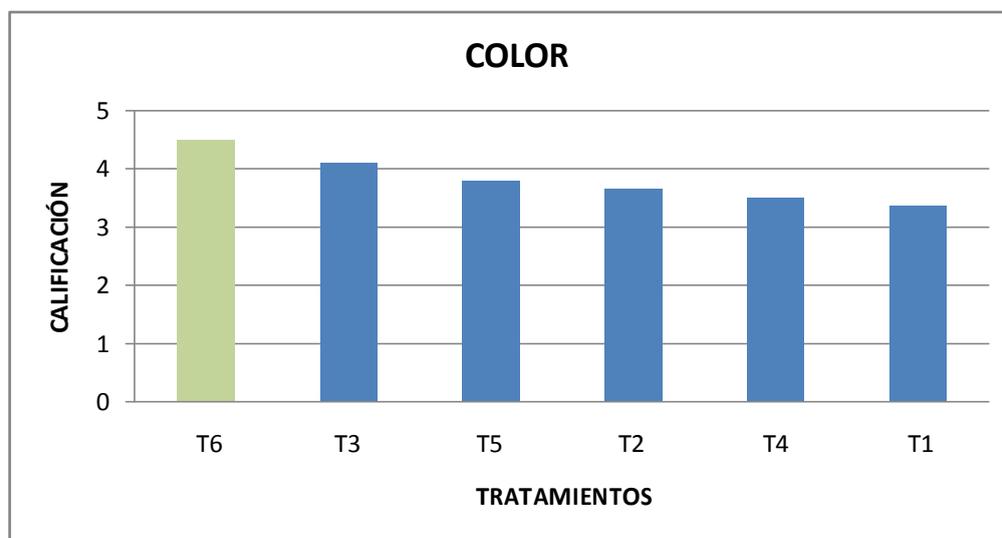
CUADRO 6. PRUEBA DE TUKEY AL 5% DE LOS PROMEDIOS DE TRATAMIENTOS EN LA CARACTERÍSTICA ORGANOLÉPTICA COLOR DE LOS DOS TIPOS DE CHOCOLATE

Tratamientos	Niveles	Medias	Significancia
T ₆	A ₂ B ₃	4,50	A
T ₃	A ₁ B ₃	4,10	A B
T ₅	A ₂ B ₂	3,80	B
T ₂	A ₁ B ₂	3,67	C
T ₄	A ₂ B ₁	3,50	C
T ₁	A ₁ B ₁	3,37	D

DMS=0.25715

La prueba de Tukey al 5% en el color de los dos tipos de chocolates con tres dosis de lecitina de soya que se presenta en el cuadro 6, nos indica estadísticamente que hay diferencias altamente significativas entre los tratamientos, donde se puede observar que el tratamiento T₆ (chocolate relleno) es superior con un promedio de 4.50 que corresponde a la codificación A₂B₃, la misma que fue calificada por los catadores entre café claro y café según la escala establecida por los autores del trabajo de investigación, seguido del T₃ (chocolate de cobertura) razón por la cual mencionamos que el nivel de 3.5 gr de lecitina mejora notablemente el color de los chocolates.

Gráfico 2. Porcentaje de Color de los dos tipos de chocolates con tres dosis de lecitina de soya.



Observando el (cuadro 6 – grafico2) de la prueba de Tukey al 5% en la variable color de los dos tipos de chocolates con tres dosis de lecitina de soya nos demuestra de igual manera que la adición de lecitina actúa mejorando el color debido a la fuerza con la que une el azúcar con la grasa.

c) Textura

La textura es el conjunto de propiedades mecánicas, geométricas y de superficie de un producto que son percibidas por los receptores mecánicos, táctiles y cuando corresponda, receptores visuales y auditivos.

Se puede tener información de las características de textura antes de la masticación por la apariencia visual o tacto. Las características de textura se aprecian mejor en la cavidad bucal. (Trincheró, J. 2006).

CUADRO 7. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LAS PRUEBAS SENSORIALES PARA LA TEXTURA DE LOS DOS TIPOS DE CHOCOLATE CON TRES DOSIS DE LECITINA DE SOYA

FUENTE DE VARIACIÓN	SUMA DE CUADRADOS	GL	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADO	PROBABILIDAD 5%
Modelo	2.00	7	0.29	32.18	
FACTOR A	0.18	1	0.18	20.25**	4.965
FACTOR B	1.78	2	0.89	100.19**	4.103
REPETICIONES	0.02	2	0.01	1.00NS	4.103
FACTOR A*B	0.02	2	0.01	11.31**	4.103
Error	0.09	10	0.01		
Total	2.09	17			
CV%	2.43				
\bar{X}	3.88				

NS= No significativo

* =Significativo

**= Altamente significativo

El cuadro 7 que corresponde al análisis de varianza para la variable textura de los dos tipos de chocolates con tres dosis de lecitina de soya, podemos determinar que en el factor A (tipos de chocolate) y en el factor B (dosis de lecitina de soya) existe una diferencia altamente significativa ya que la probabilidad prueba la significancia estadística con cada uno de los factores, puesto que es menor que 0.05, este factor tiene un efecto estadísticamente significativo sobre la textura, indicándonos que los dos factores actuaron en la textura del chocolate con un 95% de nivel de confianza.

Mientras que en las réplicas no existe significancia, lo que nos indica que no hubo diferencia en los datos dentro de las réplicas.

El análisis de varianza tuvo un coeficiente de variación de 2.43% que nos indica que en los tratamientos hubo variación, permitiéndonos observar diferencia en la textura de los chocolates.

CUADRO 8. PRUEBA DE RANGO DE TUKEY DE LOS PROMEDIOS DE TRATAMIENTOS EN LA CARÁCTERÍSTICA ORGANOLÉPTICA TEXTURA DE LOS DOS TIPOS DE CHOCOLATE

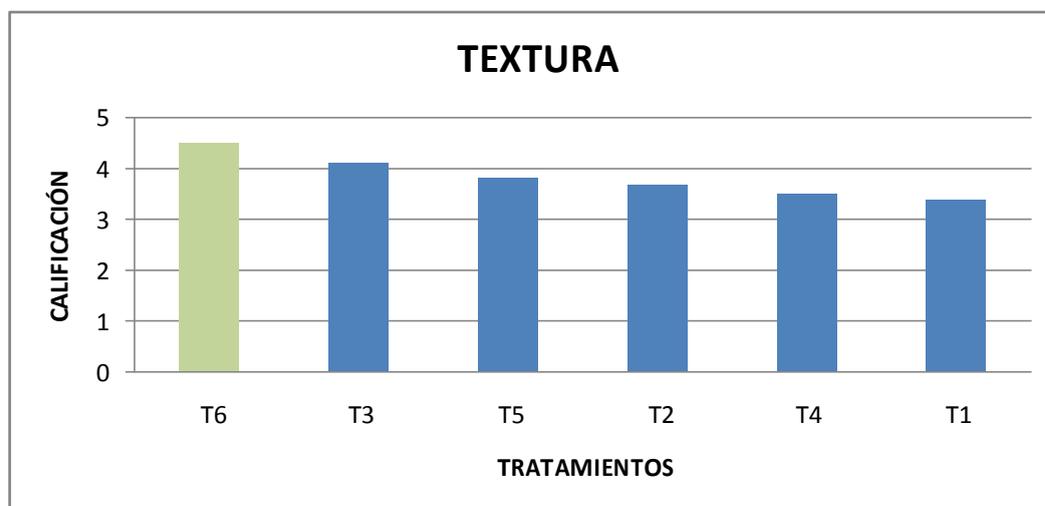
Tratamientos	Niveles	Medias	Significancia
T ₆	A ₂ B ₃	4,50	A
T ₃	A ₁ B ₃	4,10	A B
T ₅	A ₂ B ₂	3,80	B C
T ₂	A ₁ B ₂	3,67	C
T ₄	A ₂ B ₁	3,50	D
T ₁	A ₁ B ₁	3,37	D
			E

DMS=0.2673

La prueba de Tukey al 5% en la textura de los dos tipos de chocolates con tres dosis de lecitina de soya se muestra en el cuadro 8, nos indica estadísticamente que hay diferencias altamente significativas entre los tratamientos, donde se puede observar que el tratamiento T₆ (chocolate relleno) es superior con un promedio de 4.10 que corresponde a la codificación A₂B₃, la misma que fue calificada por los catadores entre duro y poco duro según la escala establecida por los autores del trabajo de investigación seguido por el tratamiento T₃ de la codificación A₁B₃ con un promedio de 4.10 como se aprecia en el gráfico 3.

De igual manera podemos manifestar el beneficio que nos brinda la lecitina al combinar con los dos tipos de chocolate.

Gráfico 3. Porcentaje de la Textura de los dos tipos de chocolates con tres dosis de lecitina de soya.



Observando el (cuadro 8 – grafico3) de la prueba de Tukey al 5% en la variable textura nos demuestra que T₆ con la codificación A₂B₃, obtuvo la mayor aceptación con un valor de 4.50 seguido de T₃ con la codificación A₁B₃ con 4.10 por eso queda demostrado que la dosis de lecitina 3.5 gr es la que perfecciona la textura del producto.

d) Sabor

Se entiende por "flavor" (sabor) a la combinación compleja de sensaciones olfativas, gustativas y trigeminales percibidas durante la degustación el sabor puede estar influenciado por efectos táctiles, térmicos, dolorosos. Las sensaciones de olor de la muestra en la boca percibida por vía retronasal es responsable de los sabores más que los gustos.

Además del gusto y olfato hay una sensibilidad química generalizada en la nariz y en la boca a través de los nervios trigeminales. La pungencia es la sensación de tipo táctil (soda, ácido benzoico presente en las moras, frambuesas, higos), térmica (menta) o dolorosa (picantes), inducida por un estímulo químico. (Trincherro, J. 2006).

CUADRO 9. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LAS PRUEBAS SENSORIALES PARA EL SABOR DE LOS DOS TIPOS DE CHOCOLATE CON TRES DOSIS DE LECITINA DE SOYA

FUENTE DE VARIACIÓN	SUMA DE CUADRADOS	GL	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADO	PROBABILIDAD 5%
Modelo	2.56	7	0.37	23.05	
FACTOR A	0.05	1	0.05	5.83*	4.965
FACTOR B	2.28	2	1.14	71.78**	4.103
REPETICIONES	0.01	2	0.01	0.45NS	4.103
FACTOR A*B	0.22	2	0.11	7.03*	4.103
Error	0.16	10	0.02		
Total	2.72	17			
CV%	3.28				
\bar{X}	3.84				

NS= No significativo

* =Significativo

**= Altamente significativo

Como se puede observar en el cuadro 9 de la variable sabor , podemos determinar que hay una diferencia significativa en el factor A y una alta significancia en el factor B, debido a que su valor en la probabilidad es menor que 0,05 con lo cual nos manifiesta que en los tipos de chocolate las dosis de lecitina de soya influyeron en la variación de su sabor por lo tanto estos factores tienen un efecto estadísticamente significativo , mientras que en las réplicas no hay significancia ya que su valor en la probabilidad es mayor que 0,05 con un 95% de nivel de confianza.

En el análisis de varianza para la variable sabor tuvo un coeficiente de variación de 3.28%, con esto nos demuestra que los tratamientos hubo diferencias en el sabor de los chocolates.

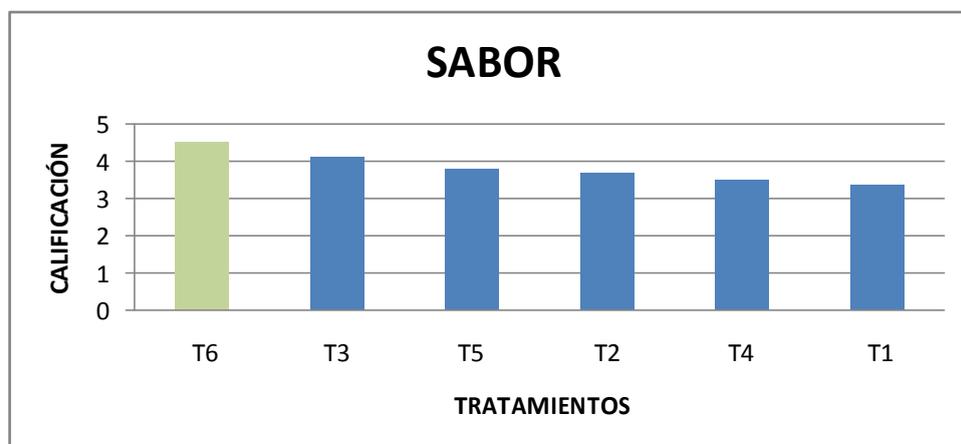
CUADRO 10. PRUEBA DE TUKEY AL 5% DE LOS PROMEDIOS DE TRATAMIENTOS EN LA CARACTERÍSTICA ORGANOLÉPTICA SABOR DE LOS DOS TIPOS DE CHOCOLATE

Tratamientos	Niveles	Medias	Significancia
T ₆	A ₂ B ₃	4,50	A
T ₃	A ₁ B ₃	4,10	A B
T ₅	A ₂ B ₂	3,80	B C
T ₂	A ₁ B ₂	3,67	B C
T ₄	A ₂ B ₁	3,50	C
T ₁	A ₁ B ₁	3,37	D

DMS=0.35747

La prueba de Tukey al 5% de probabilidad en el sabor en los dos tipos de chocolates con tres dosis de lecitina de soya se muestra en el cuadro 10, nos indica estadísticamente que hay diferencias altamente significativas entre los tratamientos, donde se puede observar que el tratamiento T₆ es superior con un promedio de 4.50 que corresponde a la codificación A₂B₃, la misma que fue calificada por los catadores entre extra agradable y muy agradable según la escala establecida por los autores del trabajo de investigación seguido por el tratamiento T₃ de la codificación A₁B₃ con un promedio de 4.10, de igual manera podemos manifestar el beneficio que nos brinda la lecitina al combinarla con los dos tipos de chocolate.

Gráfico 4. Porcentaje del sabor de los dos tipos de chocolates con tres dosis de lecitina de soya.



Según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad que nos presenta el (cuadro 10 – grafico 4) en la variable sabor de los dos tipos de chocolates con tres dosis de lecitina de soya nos demuestra que T₆ con la codificación A₂B₃, que obtuvo mejor sabor con un valor de 4.50, seguido de T₃ con la codificación A₁B₃ con 4.10, por esto queda demostrado que la dosis de lecitina 3.5 gr es la que ayuda a mejorar notablemente el sabor del producto.

CUADRO 11. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE pH DE LOS DOS TIPOS DE CHOCOLATE CON TRES DOSIS DE LECITINA DE SOYA

FUENTE DE VARIACIÓN	SUMA DE CUADRADOS	GL	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADO	PROBABILIDAD 5%
Modelo	0.55	7	0.08	40.72	
FACTOR A	0.43	1	0.43	222.46**	4.965
FACTOR B	1.3e-04	2	6.7e-05	0.02NS	4.103
REPETICIONES	0.12	2	0.06	31.20**	4.103
FACTOR A*B	1.8e-04	2	8.9e-05	5.05*	4.103
Error	0.02	10	1.9e-03		
Total	0.57	17			
CV%	0.77				
\bar{X}	5,68				

NS= No significativo

* =Significativo

**= Altamente significativo

Según el cuadro 11 que nos presenta los resultados del análisis de varianza del pH de los dos tipos de chocolates con tres dosis de lecitina de soya, podemos

observar que en el factor A y en las repeticiones tenemos diferencias altamente significativas ya que su valor en la probabilidad es menor a 0,05 lo que nos indica que los tipos de chocolate por ser de diferente composición influyeron en el porcentaje de potencial hidrógeno, mientras que en el factor B tenemos diferencias no significativas debido a que el valor expuesto en la probabilidad es mayor a 0,05 esto nos indica que los niveles de lecitina no influyeron en la variación del potencial hidrogeno de los chocolates y en la interacción A*B nos indica que hay una diferencia solo significativa, debido a que el valor de probabilidad es menor a 0,05 demostrándonos de esta manera que si hubo significancia entre los factores.

En el análisis de varianza para el pH tuvo un coeficiente de variación de 0,77% el mismo que demuestra que no existió mayor diferencia en los chocolates.

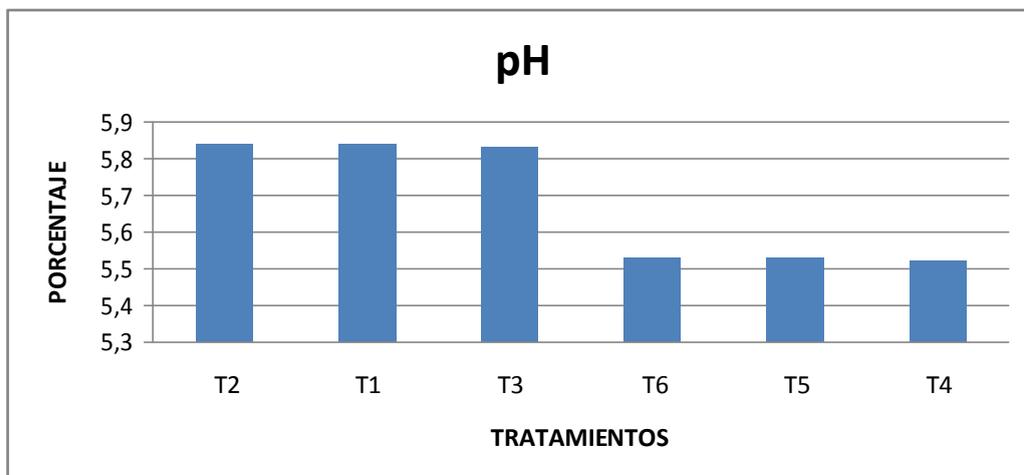
CUADRO 12. PRUEBA DE TUKEY AL 5% DE LOS PROMEDIOS DE TRATAMIENTOS DE pH DE LOS DOS TIPOS DE CHOCOLATE

Tratamientos	Niveles	Medias	Significancia
T ₂	A ₁ B ₂	5,84	A
T ₁	A ₁ B ₁	5,84	A
T ₃	A ₁ B ₃	5,83	A
T ₆	A ₂ B ₃	5,53	B
T ₅	A ₂ B ₂	5.53	B
T ₄	A ₂ B ₁	5.52	B

DMS=0.12459

La prueba de Tukey al 5% de probabilidad del pH en el chocolate se muestra en el cuadro 12, consideramos que existe una diferencia significativa con relación a los tratamientos A₁B₁, A₁B₂ y A₁B₃, de igual existe diferencia significativa con relación al tratamiento A₂B₃, A₂B₂, similar sucede con el tratamiento A₂B₁. Por otro caso decimos que numéricamente los tratamientos A₁B₁y A₁B₂ son los mejores con una calificación de 5.84 de pH, por esta razón manifestamos que un chocolate de buena calidad debe tener un pH de 5 a 6% y no sobrepasar estos límites para evitar el desarrollo de microorganismos en el producto.

Gráfico 5. Porcentaje del pH de los dos tipos de chocolates con tres dosis de lecitina de soya.



Según la prueba de Tukey al 5% que nos presenta el (cuadro 11 – grafico 5) en la variable pH de los dos tipos de chocolates con tres dosis de lecitina de soya, los datos obtenidos demuestra que entre los tratamientos T₂ (A₁B₂), T₁ (A₁B₁) y T₃ (A₁B₃) con relación a los tratamientos T₅ (A₂B₂), T₄ (A₂B₁) y T₆ (A₂B₃), nos presenta diferencias altamente significativas esto se debe a que los chocolates son diferentes, como es el caso de los chocolates de relleno tienen ,menor % de pH por su composición interior.

4.1. ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS DE LA PASTA DE CACAO

Se realizó el análisis de la pasta de cacao porque la calidad de la materia prima es la base fundamental en la elaboración de alimentos, porque de ella dependen las características del producto final.

4.1.1. Requisitos bromatológicos para la pasta de cacao

Tabla 5. REQUISITOS BROMATOLÓGICOS PARA LA PASTA DE CACAO

Requisitos	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Grasa	%	48	54	INEN 538
Humedad	%	-	3	INEN 1676
Cenizas totales	%	-	7,5	INEN 533

Fuente (NORMA INEN 623: 1988-06)

4.1.2. Resultados obtenidos de los análisis bromatológicos

Cuadro 13 RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS DE LA PASTA DE CACAO

Muestra	Ensayos	Unidades	Resultados	Normas
Pasta de caco	Humedad	%	1.42	AOAC925.10 2005.06
Pasta de cacao	Cenizas totales	%	1.72	AOAC930.30 2006
Pasta de cacao	Grasa	%	50.3	AOAC2003.6

Tomando en cuenta los resultados del análisis bromatológico de la pasta de cacao es importante recalcar que cumple con los requerimientos manifestados por la norma INEN 623,1988-06, por esta razón manifestamos que la pasta de cacao que utilizamos es la adecuada para la elaboración de los diferentes tipos de chocolates.

4.2. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DEL MEJOR TRATAMIENTO

La forma de evaluar la calidad de los chocolates se describe a continuación:

El chocolate debe cumplir con los siguientes requisitos microbiológicos:

- No debe contener sustancias originadas por microorganismos en cantidades que pueda representar un peligro para la salud humana.
- Debe estar exento de microorganismos patógenos.

4.2.1. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA LOS CHOCOLATES

Tabla.6. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA LOS CHOCOLATES

	n	m	M	c	Método de ensayo NTE INEN
Aerobios mesofilos	5	$2,0 \times 10^4$	$3,0 \times 10^4$	2	1529-5
Aerobios mesofilos	5	$2,0 \times 10^4$	$5,0 \times 10^4$	2	1529-5
Coliformes totales	5	0	$1,0 \times 10^2$	2	1529-7
Mohos y levadura	5	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	2	1529-10
Salmonella	10	0	-----	0	1529-15

Fuente (NORMA INEN 621:2010)

En donde:

n= número de unidades de muestra

m= Nivel de aceptación

M= nivel de rechazo

c = número de unidades defectuosas

ufc = Unidades formadoras de colonias

UP= Unidades propagadoras

4.2. RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

Cuadro 14. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

Mejor tratamiento	Ensayos	Unidades	Resultados
T ₆	Coliformes totales	UFC/g	< 10
T ₆	Mohos y levaduras	UFC/g	< 10
T ₆	Aerobios totales	UFC/g	2.9x10 ²
T ₆	Salmonella	En 25 g	Ausencia

Tomando en cuenta los requisitos para la elaboración de chocolates, es importante recalcar que los resultados antes mencionados están dentro de los parámetros permitidos por la norma (INEN-621:2010), por esta razón mencionamos que nuestro producto está apto para el consumo ya que es un producto de excelente calidad microbiológica.

4.3. ANÁLISIS ECONÓMICO

Cuadro 15 ANÁLISIS ECONÓMICO.

T ₆ (Mejor Tratamiento)		
Rubros	Peso	Costo
Chocolate amargo	296,5gr	1,78
Lecitina de soya	3,5gr	0,05
Sacarosa	200gr	0,2
Masa glase	500gr	3
Mermelada		1
Papel aluminio		0,5
Envases		2
Costos Directos		6,03
Costos Indirectos		2,5
Productos obtenidos		10 envases
Precio para la venta		1,2
Total egresos		8,53
Total ingresos		12,00
BENEFICIO/COSTO		3,47

IB=Ingreso Bruto= 12

$$\text{Beneficio / costo} = \frac{\text{IB}}{\text{Costo}} = \frac{12}{8,53} = 1,40$$

Mediante el análisis de costo/beneficio, se estableció que el costo total de producción para la elaboración de chocolate de relleno es de 8,53 dólares por cada Kg, ofertando al consumidor un envase con 10 chocolates al precio de 1,20 obteniendo una ganancia de \$3,47 por cada kg vendido. Es decir que por cada dólar invertido tenemos una utilidad de 0,40 centavos.

V. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

5.1. Planteamiento de la hipótesis

H_0 = En la elaboración de dos tipos de chocolate y tres dosis de lecitina de soya las características organolépticas del producto final son diferentes.

H_1 = En la elaboración de dos tipos de chocolate y tres dosis de lecitina de soya las características organolépticas del producto final no son diferentes.

Datos procesados:

Apariencia	4,5
Color	4,5
Textura	4,5
Sabor	4,5

Modelo estadístico:

$$H_0 \quad X^2_{Cal} \neq X^2_{Tab} \quad \implies \quad X^2_{Cal} - X^2_{Tab} \neq 0$$

Nivel de significancia:

$$\alpha = 0,05 \quad (5\%)$$

$$gl = (f-1)(c-1) = 1$$

Zona de Rechazo:

$$H_0: R(H_0) : X^2 \geq (4,5)$$

Calculo del estadígrafo:

$$X^2 = \frac{(4,5 - 5)^2}{5} + \frac{(4,5 - 5)^2}{5} + \frac{(4,5 - 5)^2}{5} + \frac{(4,5 - 5)^2}{5}$$

$$X^2 = \frac{(-0,5)^2}{5} + \frac{(-0,5)^2}{5} + \frac{(-0,5)^2}{5} + \frac{(-0,5)^2}{5}$$

$$X^2 = 0,05 + 0,05 + 0,05 + 0,05$$

$$X^2 = 0,2$$

$$X^2_{Cal} > X^2_{Tab}$$

$$4,5 X^2 > 0,2$$

Decisión:

Al realizar el análisis aceptamos la hipótesis, la misma que determina que las pruebas organolépticas aplicadas a los dos tipos de chocolate luego de las cataciones del equipo se manifestó de acuerdo a los valores obtenidos que por la influencia de los diferentes niveles de lecitina sus atributos observados fueron diferentes, lo que demuestra que por acción de este factor se puede obtener una gama variada de productos diferenciándose uno de otro por su sabor, textura, apariencia y color.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES:

Del presente trabajo de investigación se puede expresar las siguientes conclusiones.

- Se demuestra que la dosis 3.5 gramos de lecitina de soya es la que brinda una mejor calidad organoléptica en cuanto al color, textura, sabor y apariencia del producto final, esto se debe a que la lecitina de soya es un emulsificante y antioxidante, impidiendo la separación de la grasa y el azúcar y por ser de fuente natural no es perjudicial para la salud.
- Se determinó que el tratamiento que cumplió con los objetivos planteados fue el tratamiento T₆ codificado como A₂B₃ que corresponde al chocolate relleno con 3.5 gramos de lecitina de soya, debido a que este tratamiento presento mejores características organolépticas, a este tratamiento se realizó los análisis microbiológicos, los mismos que se encuentran dentro de los parámetros permitidos por la norma (INEN 621:2010) , es decir que nuestro chocolate tubo coliformes totales < 10, mohos y levaduras < 10, Aerobios totales 2.9×10^2 y ausencia de salmonella.
- La relación costo/beneficio del trabajo realizado al mejor tratamiento que corresponde al T₆ codificado como A₂B₃ chocolate relleno con 3.5 gramos de lecitina de soya se pudo determinar una rentabilidad de \$ 3,47 por cada Kg de chocolate comercializado, obteniendo una utilidad de 0,40 centavos por cada dólar invertido.
- La aplicación de las normas INEN en el proceso de elaboración de chocolate nos permitió garantizar la calidad microbiológica del producto final.

6.2. RECOMENDACIONES:

Tomando en cuenta el valor nutritivo del chocolate nos permitimos sugerir lo siguiente:

Cuando elaboremos chocolate es fundamental tomar en cuenta la calidad de cacao ya que de ello depende la calidad del producto final, por tanto recomendamos la utilización de cacao CCN-51 porque nos brinda mejor rendimiento debido al contenido de grasa permitiéndonos utilizar menor cantidad de manteca de cacao y obtener mejor rentabilidad.

Utilizar lecitina de soya porque al ser un emulsificante natural no perjudica a la salud y es importantísimo porque la masa de chocolate que contiene lecitina se atempera bien entre límites de temperaturas muy amplias y produce un chocolate solidificado lustroso y resistente a la separación de las grasas y el azúcar, además mejora considerablemente las características organolépticas de los chocolates, la cantidad que se recomienda es de 3,5 gramos o 0,35%.

Utilizar un equipo de enfriamiento adecuado para ayudar a enfriar el chocolate para facilitar el desmoldado, y no refrigerar debido a que el producto adquiere humedad disminuyendo el tiempo de vida útil del mismo.

Tener muy en cuenta el cumplimiento de las normas de seguridad industrial y de higiene tanto en los materiales y equipos como en el personal que lo está realizando, desde el momento en que se empieza con la recepción hasta la finalización del proceso ya que de esta manera se obtiene excelentes resultados en sus características organolépticas y microbiológicas.

VII. RESUMEN Y SUMMARY

7.1 Resumen

La presente investigación se realizó en el barrio la Merced del cantón Ambato provincia de Tungurahua. Los objetivos planteados en esta investigación fueron: Elaboración de dos tipos de chocolate, mediante la obtención de pasta de cacao con tres dosis de lecitina de soya; determinar cuál de las tres dosis de lecitina de soya tiene mayor influencia en la calidad del producto final; observar en cuál de los dos tipos de chocolates obtuvimos las mejores características organolépticas; realizar el análisis costo/beneficio.

El material experimental utilizado fue pasta de cacao y lecitina de soya en tres niveles (1,5 gr; 2,5 gr; 3,5 gr). Se aplicó un diseño bifactorial completamente al azar en arreglo factorial 2x3x3. El análisis funcional se basó en una prueba Tukey al 5% para comparar promedios de los tratamientos.

Al realizar la evaluación sensorial de las características organolépticas de los atributos; apariencia, color, olor, textura, al comparar los tratamientos los panelistas han seleccionado como el mejor tratamiento al T₆ (A₂B₃), que corresponde al chocolate relleno, utilizando 3,5 gr de lecitina de soya.

Como el tratamiento T₆ (A₂B₃) fue determinado el mejor por medio de la evaluación sensorial se realizó los análisis microbiológicos encontrándose dentro de los parámetros exigidos en la normativa de control (INEN 621:2010).

Además se realizó el análisis costo/beneficio en el cual se determinó que el costo total de producción para la elaboración de chocolate de relleno es de 8,53 dólares por cada Kg, ofertando al consumidor un envase con 10 chocolates al precio de \$1,20, obteniendo una ganancia de \$3,47 por cada kg de producto vendido, obteniendo una utilidad de 0,40 centavos por cada dólar invertido.

7.2. Summary

This research was conducted in the neighborhood of La Merced, Canton Ambato in Tungurahua province. The objectives in this research were:

Development of two types of chocolate, by obtaining cocoa paste with three doses of soy lecithin, determine which of the three doses of soy lecithin has greater influence on the quality of the final product; to look at which of the two types of chocolates got the best organoleptic characteristics, to perform cost / benefit analysis.

The experimental material used was cocoa paste and soy lecithin in three levels (1.5 g, 2.5 g, 3.5 g). We performed a two-factor design completely randomized in factorial arrangement 2x3x3. Functional analysis was based on a 5% Tukey test to compare averages of treatments.

In conducting the sensory evaluation of the organoleptic attributes, such as: appearance, color, odor, texture, comparing treatments panelists have been selected as the best treatment to T6 (A2B3), which corresponds to the filled chocolate, using 3.5 grams soy lecithin.

As the treatment T6 (A2B3) was determined using the best sensory evaluation was conducted microbiological analyzes being within the parameters required by the rules of control (INEN 621:2010).

We also carried out the cost / benefit analysis in which it was determined that the total cost of production for the manufacture of filled chocolate is \$ 8.53 per kg, offering consumers a package with 10 chocolates at a price of \$ 1.20 , a profit of \$ 3.47 per pound of sold product, making a profit of 0.40 cents for every dollar invested.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. AMOS, A. J. (2003) “Manual de Industrias de los Alimentos” Editorial ACRIBIA, S.A. Zaragoza – España. Tercera Edición.
2. BRAUDEAU J. (2001) “El Cacao: Técnicas Agrícolas y Productos Tropicales” Cuarta Edición. Editorial Blume. Barcelona – España págs. 29,30.
3. CORETTI, Kornet. (2004) “Tecnología de los Alimentos”, Editorial ACRIBIA, Zaragoza – España, Tercera Edición.
4. CRESPO Eduardo y CRESPO Fernando (2003) “Cultivo y beneficio del cacao CCN-51”, Quito-Ecuador.
5. GIANOLA Carlos. (2003) “La Industria del Chocolate, bombones, caramelos y confitería” Tercera Edición Editorial Paraninfo S.A.
6. HARDY, F. (2002) Manual de cacao Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Turrialba Tercera Edición.
7. INTERNATIONAL COCOA ORGANIZATION. 2003. Lanzamiento de prensa – boletín trimestral de la estadística del cacao.
8. LEES, R. (2003) “Sugar confectionery and chocolate manufacture” Editorial London, Leonard Hill, Cuarta Edición.
9. LUCCA P. (2002) “Métodos Modernos de formulación del chocolate y demás productos a base de cacao” Quinta Edición. Editorial SINTES. Barcelona – España págs. 12-16.

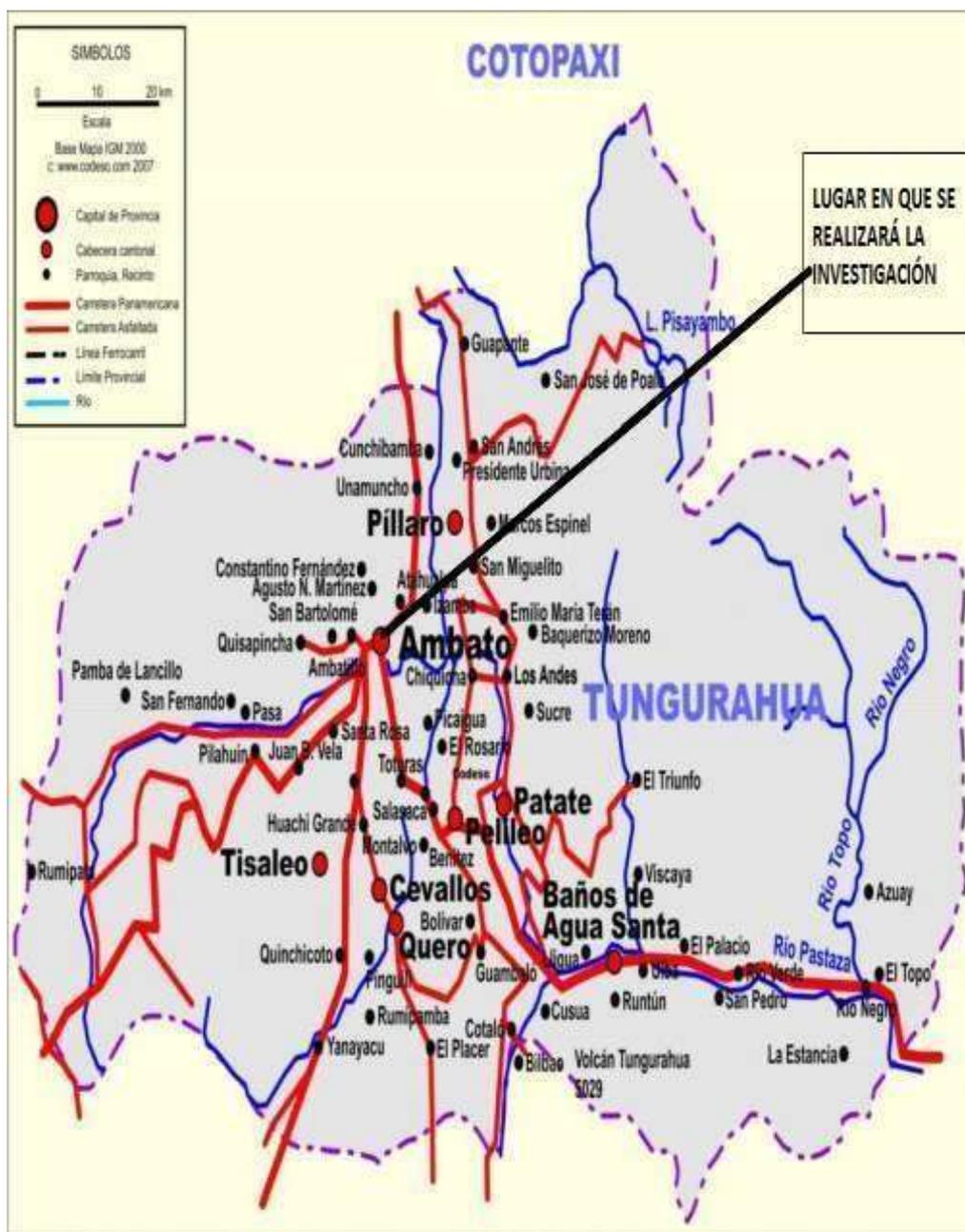
10. MANIFIE, Bernard. (2000) “Chocolate, cacao, confectionery, ciencia and technology”, Editorial Paraninfo, Madrid España, Tercera Edición.
11. PEÑAFIEL, M. Y TENEDA, W. (2001) “Uso de las propiedades reológicas como índice de control en la elaboración de chocolates” Tesis de grado UTA FICIAL, Ambato- Ecuador. pág.1.
12. RIGEL LIENDO (2004). Manteca de cacao. Revista digital CENIAP HOY N°5, mayo-agosto 2004, Maracay, Aragua, Venezuela
13. SELLER Vicent (2002).“charla sobre el cacao de alta tecnología”, <http://www.agrotropical.com/productos/cacao>
14. STEPHEN, T. BECKETT. (2003) “La Ciencia del Chocolate” Editorial ACRIBA, S.A. Zaragoza – España. Tercera Edición.
15. UNCTAD (2003), United Nations Conference on Trade and Development.
16. Norma Técnica del Instituto Nacional Ecuatoriana de Normalización 621 (INEN)
17. INEC (2009), Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos. Encuesta anual de Manufactura y Minería. Quito – Ecuador.
18. http://www.prisma.org.pe/samco/samco_cacao/descripcion.htm
19. <http://ineap.gov.ec>
20. http://www.valor.es/proceso_elaboracion_chocolate.asp
21. <http://es.wikipedia.org/wiki/Chocolate>
22. <http://www.innatia.com/s/c-cacao-chocolate/a-proceso-del-chocolate.html>

23. <http://www.dulcesdequeca.com/chocolateria/bombones-de-chocolate-con-relleno-de-licor.html>
24. <http://forothermo.superforo.net/t136-lecitina-de-soja>
25. http://www.alimentariaonline.com/desplegar_notas.asp?did=74
26. [http://www.bedri.es/Comer_y_beber/Chocolate/Chocolate de cobertura](http://www.bedri.es/Comer_y_beber/Chocolate/Chocolate_de_cobertura)

ANEXOS

ANEXO 1.

UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO



Fuente:(<http://ineap.gov.ec>. 2010)

ANEXO 2



MODELO DE FICHA PARA LA EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA DE LOS DOS TIPOS DE CHOCOLATES

CARACTERÍSTICA DE CALIDAD	ALTERNATIVA	VALOR	MUESTRAS					
			A	B	C	D	E	F
APARIENCIA DEL PRODUCTO	Extra brillante	5						
	Muy Brillante	4						
	Brillante	3						
	Poco Brillante	2						
	Sin Brillo	1						
COLOR	Café claro	5						
	Café	4						
	Café obscuro	3						
	Café muy obscuro	2						
	Café extra obscuro	1						
TEXTURA	Duro	5						
	Poco duro	4						
	Blando	3						
	Muy blando	2						
	Extra blando	1						
SABOR	Extra agradable	5						
	Muy agradable	4						
	Agradable	3						
	Poco agradable	2						
	Desagradable	1						

Fuente: (Carranza, G; Salán, G. 2011)

ANEXO 3

IMÁGENES DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA PASTA DE CACAO



RECEPCIÓN



CLASIFICACIÓN



PESADO



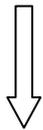
PESADO



DESCASCARILLADO



TOSTADO



MOLIENDA



OBTENCIÓN DE LA PASTA

IMÁGENES DE LA ELABORACIÓN DE CHOCOLATE DE COBERTURA



RECEPCIÓN



PESADO



REFINADO



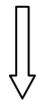
REFINADO



PULVERIZADO



ENFRIADO



MOLDEADO



FUNDIR A BAÑO MARIA



DOSIFICADO





CHOCOLATE COBERTURA



ENFRIADO



MOLDEADO

IMÁGENES DE LA ELABORACIÓN DE CHOCOLATE RELLENO



RECEPCIÓN



PESADO



FUNDIDO BAÑO .MARIA



MOLDEADO



HOMOGENIZADO



DOSIFICADO





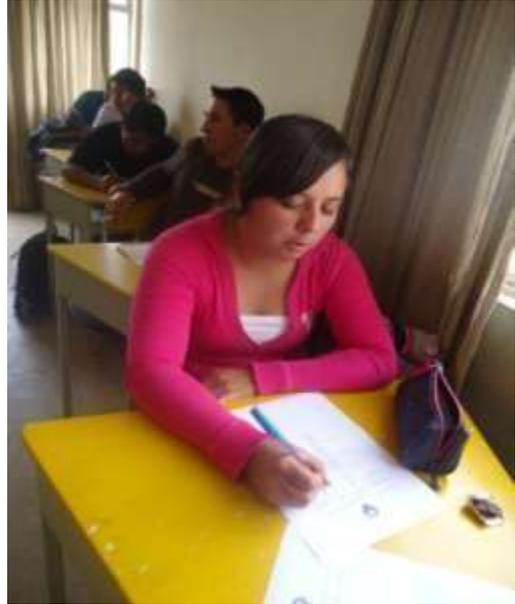
RELLENO



ENFRIADO

IMÁGENES DE LA EVALUACIÓN ORGANOLÈPTICA







IMÁGENES DE LA VISITA DE CAMPO



Imagen 1. Tableta de cobertura



Imagen 2. Mezcla de la tableta
Mediante baño maría.



Imágenes 3 y 4. Homogenización



Imágenes 5 y 6 Moldeado



Imagen 7 Relleno



Imagen 8 Producto final

ANEXO 4.

RESULTADOS DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y pH

RESULTADOS DE LA VARIABLE APARIENCIA

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			SUMA	MEDIA
	I	II	III		
T1	3,3	3,5	3,5	10	3,4
T2	3,8	3,9	4	12	3,9
T3	4,3	4,3	4,2	13	4,3
T4	3,4	3,4	3,6	10	3,5
T5	3,9	4,1	4,2	12	4,1
T6	4,7	4,8	4,9	14	4,8

RESULTADOS DE LA VARIABLE TEXTURA

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			SUMA	MEDIA
	I	II	III		
T1	3,4	3,4	3,5	10,3	3,43
T2	3,8	3,7	3,8	11,3	3,77
T3	4,2	4,2	4	12,4	4,13
T4	3,5	3,7	3,6	10,8	3,6
T5	4	3,9	3,8	11,7	3,9
T6	4,5	4,5	4,3	13,3	4,43

RESULTADOS DE LA VARIABLE COLOR

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			SUMA	MEDIA
	I	II	III		
T1	3,4	3,4	3,3	10	3,4
T2	3,7	3,8	3,7	11	3,7
T3	4,2	4,3	4	13	4,2
T4	3,6	3,8	3,4	11	3,6
T5	4	4,1	3,9	12	4
T6	4,5	4,8	4,7	14	4,7

RESULTADOS DE LA VARIABLE SABOR

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			SUMA	MEDIA
	I	II	III		
T1	3,4	3,6	3,5	10,5	3,5
T2	3,8	3,7	3,8	11,3	3,77
T3	4	4,1	4,2	12,3	4,1
T4	3,2	3,6	3,3	10,1	3,37
T5	3,9	3,8	3,7	11,4	3,8
T6	4,5	4,4	4,6	13,5	4,5

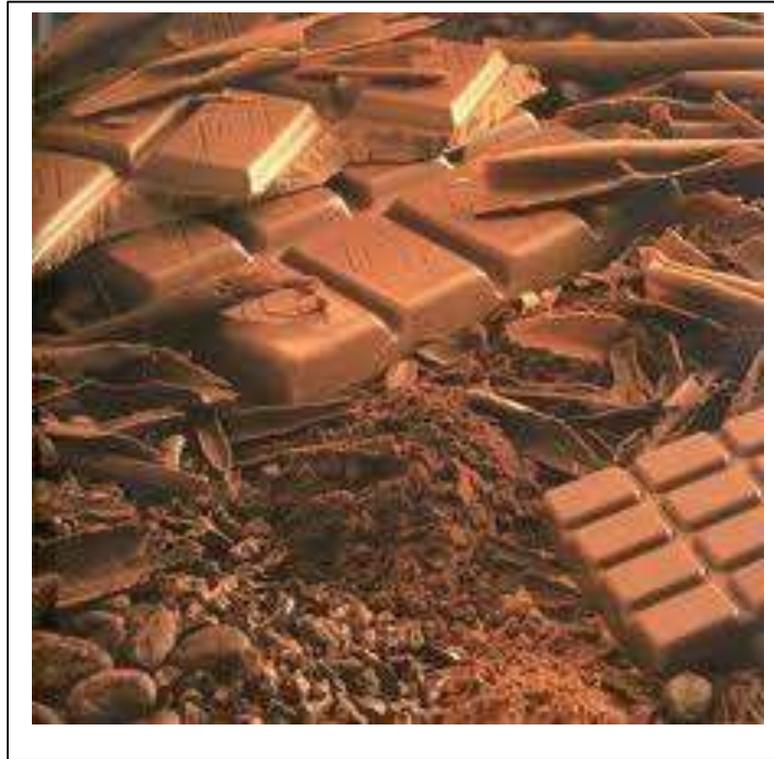
RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE pH

TRATAMIENTO	FACTOR		REPETICIONES			SUMA Σ	MEDIA \bar{X}
	A	B	I	II	III		
T1	A1	B1	5,76	5,82	5,93	17,51	5,84
T2	A1	B2	5,76	5,84	5,92	17,52	5,84
T3	A1	B3	5,72	5,86	5,9	17,48	5,83
T4	A2	B1	5,36	5,61	5,6	16,57	5,52
T5	A2	B2	5,39	5,62	5,57	16,58	5,53
T6	A2	B3	5,4	5,61	5,57	16,58	5,53

**ANEXO 5
NORMAS INEN DE LA PASTA DE CACAO Y DE LOS
CHOCOLATES**

<p>Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria</p>	<p align="center">PASTA (MASA, LICOR) DE CACAO REQUISITOS</p>	<p align="center">INEN 623 1988-06</p>
---	---	--

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN – Casilla 17-01-3999 – Baquerizo Moreno E8-29 y Almagro – Quito-Ecuador – Prohibida la reproducción



1. OBJ ETO

1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la pasta de cacao para fabricación industrial de productos de cacao y chocolate para consumo humano.

2. ALCANCE

2.1 Esta norma comprende únicamente la pasta de cacao proveniente del grano de cacao.

3. TERMINOLOGIA

3.1 Parta de cacao. Es el producto obtenido por la desintegración mecánica de granos de cacao adecuadamente fermentados y secos que previamente hayan sido sometidos a limpieza, descascarado y tostación, prácticamente exentos de toda clase de impurezas.

3.2 Pasta de cacao soluble. Es la pasta de cacao que ha sido sometida a proceso adecuado de solubilización y/o alcalinización.

4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1 La pasta de cacao deberá elaborarse bajo condiciones sanitarias apropiadas, con semillas de cacao sanas, limpias, adecuadamente fermentada, descascadas y desgerminadas, exentas, de acuerdo a las tolerancias vigentes, de residuos de plaguicidas u otras sustancias tóxicas.

4.2 La pasta de cacao soluble podrá tratarse, durante su manufactura, con agentes alcalinizantes, como hidróxidos, carbonatos o bicarbonatos de sodio, potasio, magnesio o amonio, siempre que en cualquier caso no excedan de un equivalente de 3,5 % expresado como carbonato de potasio anhidro, calculado sobre base seca y desengrasada, y con agentes neutralizantes como ácido fosfórico, en la dosis máxima de 0,25 % expresado como anhidro fosfórico, ácido cítrico y ácido tartárico en la dosis máxima de 0,50 %, solos o combinados calculados sobre la masa total del producto.

4.3 La pasta de cacao debe estar exenta de toda clase de materias vegetales de otra procedencia (féculas, harinas, dextrinas) grasas animales o vegetales y semillas extrañas. Además, no se deberá agregar cascarilla de cacao, sustancias inertes, colorantes, conservantes u otros productos extraños a su composición natural.

4.4 La pasta de cacao no debe contener su composición ninguna sustancia mineral, excepto los residuos de la solubilización, si ésta tiene lugar.

(Continúa)

4.5 Deberá estar libre de fragmentos de insectos, pelos de roedor, partículas orgánicas y otros productos extraños a su composición, de acuerdo a las tolerancias vigentes,

4.6 Para fines de exportación, a la pasta de cacao se permitirá también denominarle masa de cacao, licor de cacao, chocolate no edulcorado o chocolate amargo.

5. REQUISITOS DEL PRODUCTO

5.1 La pasta de cacao sometida a ensayos, de acuerdo a las normas ecuatorianas correspondientes, deberá cumplir con los requisitos establecidos en las Tablas 1 y 2.

TABLA 1. Requisitos para pasta de cacao

REQUISITOS	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de Ensayo
Grasa	%	48	54	INEN 535
Humedad	%	—	3	INEN 1 676
Almidón natural de cacao	%	8,5	9,0	INEN 636
Fibra cruda	%	—	4,7	INEN 534
Cenizas totales	%	—	7,5 alcalinizada 5 normal	INEN 533

TABLA 2. Requisitos microbiológicos

REQUISITOS	UNIDAD	MÁXIMO	MÉTODO DE ENSAYO
Mohos y levaduras	u.f.c*/g	100	INEN 1 529
Coniformes	u.f.c*/g	10	INEN 1 529
E. Coli	u.f.c*/g	1	INEN 1 529
Salmonella	u.f.c*en 25 g	0	INEN 1 529
u.f.c. = unidades formadoras de colonias			

6. ETIQUETADO Y ENVASADO

6.1 Envasado.

6.1.1 El material del envase debe ser resistente a la acción del producto de manera que no altere su composición y su calidad organoléptica.

6.2 Rotulado.

6.2.1 Los envases deberán llevar un rótulo visible, impreso o adherido con caracteres legibles, redactados en castellano; únicamente con propósito de exportación se permitirá la redacción en otro idioma y llevará la información mínima siguiente, (ver Norma INEN 1 334);

- a) nombre del producto,
- b) nombre y marca del fabricante,
- c) identificación del lote,
- d) contenido neto en unidades del Sistema Internacional, SI,
- e) país de origen,
- f) norma técnica INEN de referencia.

6.2.2 La comercialización de este producto cumplirá con lo dispuesto en las Regulaciones y Resoluciones dictadas, con sujeción a la Ley de Pesas y Medidas.

7. INSPECCIÓN

7.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo a la Norma INEN 537.

7.2 En la muestra extraída se efectuarán los ensayos indicados en el numeral 5.1 y 5.2 de esta norma.

7.3 Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos establecidos en el numeral 5.1 y 5.2 de esta norma se extraerá una nueva muestra y se repetirán los ensayos.

7.4 Sí alguno de los ensayos repetidos no cumpliera con los requisitos establecidos se rechazará el lote correspondiente.

APÉNDICE Z

Z.1 NORMAS A CONSULTAR

- INEN 533 *Cacao (Productos derivados). Determinación de la ceniza total.*
- INEN 534 *Cacao (Productos derivados). Determinación del contenido de fibra cruda.*
- INEN 535 *Cacao (Productos derivados). Determinación del contenido de grasa.*
- INEN 537 *Cacao (Productos derivados). Maestreo.*
- INEN 636 *Cacao (Productos derivados). Determinación de almidón (Método enzimático).*
- INEN 1 676 *Productos derivados de cacao. Determinación de la humedad o pérdida por calentamiento.*

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Codex Alimentarius, *Normas del Codex Alimentarius para productos del Cacao y Chocolate*, Volumen VII, FAO-OMS. Roma 1982.

Codex Alimentarius, *Normas del Codex Alimentarius para productos del Cacao y Chocolate*, Suplemento 1 al Codex Alimentarius, Volumen VII, FAO-OMS. Roma 1983.

Norma ICONTEC 486 (Primera Revisión). *Industrias Alimentarias Masa o Pasta o Licor de Cacao*. Instituto Colombiano de Normas Técnicas, Bogotá, 1982.

Manual del Ingeniero en la Industria Alimentaria, Editorial Técnica, Bucarest.

Características termofísicas de los productos alimenticios, Iliescu Gheorghe, Editorial Técnica, Bucarest 1982.

Chocolate Production and Use. By L. Russell Cook Revised by Dr. E. H. Meursing, Harcourt Brace. Javonovich. Inc., New York, 1982.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: TÍTULO: PASTA (MASA, LICOR) DE CACAO. REQUISITOS Código:
NTE INEN 623 AL 02.06-405

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de por Acuerdo No. de publicado en el Registro Oficial No. de Fecha de iniciación del estudio:
--	--

Fechas de consulta pública:
Por solicitud de Instituciones públicas y de la empresa privada, y considerando la necesidad de establecer requisitos de calidad a la pasta (masa, licor) de cacao, la Dirección General dispuso la elaboración de esta norma.

Subcomité Técnico: AL 02.06 Productos del Cacao

Fecha de iniciación: 1987-10-27

Fecha de aprobación: 1988-02-23

Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

Sr. Pier Giorgio Gaggini (Presidente)

FERRERO DEL ECUADOR

Dra. Magdalena Baus (Vicepresidente)

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA

Ing. Martha Ledesma

INEDECA-NESTLE

Dra. Consuelo Alvario

INHMT – GUAYAQUIL

Dra. Rosa de León

INH – QUITO

Econ. Yolanda Lupera

MICIP

Ing. Enrique Pacheco

INDECSA-COLCACAO

Ing. Eduardo Ricou

INEDECA-NESTLE

Sr. Homero Castro Arévalo

LA UNIVERSAL S.A. INDUSTRIALES-

Sr. Miguel Marchán

AGROINSA CORPORACION DE

Dr. Jorge Sotomayor

EXPORTADORES DE CACAO

Sr. Guillermo Olgieser

FÁBRICA BIOS Cía. Ltda.

Sr. Roberto Olgieser

FÁBRICA BIOS Cía. Ltda.

Ing. Nicolás Fuentes

PROGRAMA NACIONAL DEL CAFÉ Y

DEL CACAO

Sr. Wilson Torres

MINISTERIO DE FINANZAS

Ing. Marco Narváez B.

INEN

Ing. Norma Santamaría (Secretaria Técnica)

INEN

Otros trámites:

El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 1988-06-27

Oficializada como: OBLIGATORIA
Registro Oficial No. 978 de 1988-07-14

Por Acuerdo Ministerial No. 295 de 1988-07-06



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 621:2010
Tercera revisión

CHOCOLATES. REQUISITOS.

Primera Edición

CHOCOLATES. SPECIFICATIONS.

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, chocolates, chocolates, requisitos.
AL 02.06-407
CDU: 663.914
CIU: 3119
ICS: 67.190

**Norma Técnica
Ecuatoriana
Obligatoria**

**CHOCOLATES.
REQUISITOS.**

**NTE INEN
621:2010
Tercera revisión
2010-09**

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN • Casilla 17-01-3999 • Baquerizo 454 y Ave. 6 de Diciembre • Quito, Ecuador • Prohibida la reproducción

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los chocolates.

2. ALCANCE

2.1 Esta norma establece definiciones y características de los diversos tipos de chocolate preparado a partir de cacao sin cáscara ni germen, cacao en pasta, torta del prensado de cacao y cacao en polvo, con la adición de sustancias tales como azúcares, manteca de cacao, productos lácteos e ingredientes facultativos previstos en esta norma, según el tipo de chocolate deseado, y al cual se adicionan ingredientes o sustancias aromatizantes con el objeto de modificar en forma característica las propiedades organolépticas del producto final.

3. DEFINICIONES

3.1 Chocolate, es el nombre genérico de los productos homogéneos que se obtienen por un proceso adecuado de fabricación a partir de materias de cacao que pueden combinarse con productos lácteos, azúcares y/o edulcorantes, emulsionantes, aromas; excepto aquellos que imiten el sabor natural de chocolate o leche.

3.1.1 Chocolate dulce (corriente), es el producto definido en 3.1 al que se le adiciona azúcares.

3.1.2 Chocolate sin edulcorar, es el producto definido en 3.1 pero sin la adición de azúcares.

3.1.3 Chocolate para cobertura, es el producto definido en 3.1 con adición de azúcares y que es apto para fines de cobertura.

3.1.4 Chocolate con leche, es el producto definido en 3.1 con la adición de azúcares y de los siguientes productos lácteos de origen vacuno: leche en polvo, leche condensada, leche evaporada, crema de leche, o grasa láctea anhidra.

3.1.5 Chocolate con leche para cobertura, es el producto definido en 3.1 al que se le adiciona azúcares y extracto seco de leche y que es apto para fines de cobertura.

3.1.6 Chocolate blanco, es el producto preparado con manteca de cacao, azúcar, leche y otros ingredientes permitidos.

3.1.7 Chocolate dietético, es el producto definido en 3.1.1 a 3.1.6 que no contiene azúcares, los mismos que han sido reemplazados por edulcorantes permitidos.

3.2 Chocolate aromatizado, es el producto definido en 3.1 a 3.1.7 al que se le añade aromatizantes permitidos, en cantidades que aporten al producto final las características que se declaran como propiedades en el nombre del producto.

3.3 Chocolate compuesto, es el producto definido en 3.1 y 3.2 al que se le incorpora productos alimenticios naturales o procesados, debidamente autorizados, con excepción de harinas, almidones y grasa, salvo que estén incluidos en los ingredientes permitidos dichos ingredientes deberán añadirse en cantidades suficientes para aportar al producto final las características que se declaran como propiedades.

(Continúa)

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, chocolates, chocolates, requisitos.

3.4 Chocolate relleno, con la denominación de tabletas, barras, bombones rellenos o simplemente chocolate relleno, se entiende al producto recubierto de uno o más de los chocolates definidos en 3.1; 3.2 y 3.3 cuyo centro se distingue claramente del revestimiento por su composición. El centro o interior podrá contener sustancias alimenticias de uso permitido, con o sin aromatizantes o colorantes permitidos. El chocolate relleno no incluye dulces de harina, bizcochos o galletas recubiertas de chocolate.

3.5 Otros productos de chocolate, son los productos disponibles en el comercio cuya característica esencial depende totalmente o en gran medida de las materias de cacao.

3.5.1 Bombones de chocolate, son los productos definidos en 3.1; 3.2; 3.3 y 3.4 que tienen diferentes formas y del tamaño de un bocado, en los cuales la cantidad del componente de chocolate no debe ser inferior al 25 % del peso total del producto.

3.5.2 Chocolate gianduja, es el producto obtenido de la mezcla de un chocolate con un contenido mínimo de extracto seco total de cacao del 32 % (incluido un contenido mínimo de extracto seco desengrasado de cacao del 8 %) con sémola fina de avellana, almendra o maní mínimo 20 % respecto al producto final.

3.5.3 Chocolate con leche gianduja, es el producto obtenido de la mezcla de un chocolate con leche con un contenido mínimo de extracto seco total de cacao del 10 % con sémola fina de avellana, almendra o maní mínimo 15 % respecto al producto final.

3.5.4 Chocolate a la taza, es el producto definido en 3.1 y que contiene máximo 8 % de harina y/o almidón, y que su consumo se debe realizar previa cocción.

3.5.5 Chocolate familiar a la taza, es el producto definido en 3.1.4 y que contiene un máximo del 8 % de harina y/o almidón, y que su consumo se debe realizar previa cocción.

4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1 Las materias primas para la elaboración de los chocolates, deberán ser sanas y limpias; y los residuos de pesticidas, plaguicidas y otras sustancias tóxicas no podrán superar los límites establecidos por el Codex Alimentario y el FDA.

4.2 La elaboración de los chocolates debe realizarse bajo condiciones sanitarias e higiénicas apropiadas para este tipo de productos y con el equipo adecuado.

4.3 Los productos descritos en esta norma deben estar exentos de materias extrañas, de sustancias de uso no permitido, materias minerales y fragmentos de cáscaras y semillas.

5. DISPOSICIONES ESPECIFICAS

5.1 No se permite la utilización de otra grasa que no sea manteca de cacao (excepto grasa láctica para el chocolate con leche).

5.2 Chocolate aromatizado

5.2.1 Chocolate con café: no menos del 1,5 % de café molido, tostado, o la cantidad correspondiente de café soluble.

5.2.2 Otros tipos de chocolate aromatizado: cantidad suficiente de aromatizantes para comunicar al producto final las características organolépticas que se declaran como propiedades en el nombre del producto.

(Continúa)

5.3 Chocolate compuesto

5.3.1 El chocolate compuesto debe contener no menos de 60 % de chocolate.

5.3.2 El chocolate compuesto puede contener una o más sustancias comestibles permitidas.

5.3.3 Las sustancias añadidas al chocolate compuesto están sujetas a los siguientes límites máximos:

- a) Añadidas en forma de trozos visibles y separados: máximo 40 %
- b) Añadidas en forma que prácticamente sean imperceptibles: máximo 30 %
- c) Añadidas en las dos formas anteriores: máximo 40 %
- d) En cualquiera de dichas formas el producto final debe ser chocolate.
- e) Si la cantidad de sustancias añadidas es menor al 5 % no se considera dicha sustancia para nombrar al producto, en caso de que superen el 5 % al nombre del producto se le adjuntará el nombre de la sustancia que lo componga.
- f) Cuando se añada café, alcoholes o licores, se considera un mínimo de 1 % para adjuntar el nombre de la sustancia.
- g) Se considera como mezclas de chocolate y chocolate con leche a los productos que contengan entre 5 % y 14 % de extracto seco total de la leche.

5.4 Chocolate relleno

5.4.1 *Revestimiento*

- a) El revestimiento debe ser de un chocolate que satisfaga los requisitos de unos de los tipos de chocolates indicados en el numeral 3.1; 3.2; 3.3; 3.5; 3.5.1; 3.5.2 y 3.5.3
- b) El contenido de chocolate del revestimiento debe ser mínimo 25 % del peso total del producto terminado.

5.4.2 *Centro*

- a) Los productos o ingredientes utilizados para el relleno deben cumplir con las especificaciones de su norma técnica correspondiente.
- b) Se debe informar al consumidor sobre la naturaleza del centro.

5.5 El producto al ser evaluado sensorialmente, debe tener color, sabor y olor característicos.

5.6 El producto al ser analizado no debe presentar deterioro físico, químico, ni microbiológico.

5.7 En la elaboración de chocolates se podrán utilizar azúcares como: sacarosa, dextrosa, azúcares invertidos, jarabe de glucosa deshidratada, maltosa, fructosa o sus mezclas.

5.8 En la elaboración de chocolates dietéticos se podrá utilizar los edulcorantes permitidos en la NTE INEN 2 074, el Codex alimentario y el FDA.

5.9 En la elaboración de los chocolates se podrán utilizar los emulsionantes indicados en 6.3.1

5.10 En la elaboración de los chocolates se podrán adicionar los aromatizantes indicados en 6.3.2

5.11 Todos los aditivos alimentarios permitidos serán los indicados en la NTE INEN 2 074, el Codex alimentario y el FDA.

(Continúa)

6. REQUISITOS

6.1 Requisitos específicos

6.1.1 El producto ensayado de acuerdo a las normas correspondientes debe cumplir con los requisitos establecidos en la tabla 1.

TABLA 1. Requisitos para los chocolates

REQUISITO	Chocolate	Chocolate dulce corriente	Chocolat e sin edulcorar	Chocolat e para cobertura	Chocolat e con leche	Chocolate con leche para cobertura	Chocolate blanco	Método de ensayo
	Min Max	Min Max	Min Max	Min Max	Min Max	Min Max	Min Max	
Manteca de cacao	18	18	50 58	31			20	NTE INEN 535
Extracto seco desengra-sado de cacao	14	12	14	2,5	2,5	2,5		NTE INEN 539
Total de extracto seco de cacao	35	30		35	25	25	20	
Materia grasa de leche					3,5	3,5		
Extracto seco magro de leche					10,5	10,5	10,5	NTE INEN 539
Materia grasa total					25	31	24,5	NTE INEN 535

6.1.2 El producto analizado debe cumplir con los siguientes requisitos microbiológicos:

- No debe contener sustancias originadas por microorganismos en cantidades que puedan representar un peligro para la salud.
- Debe estar exento de microorganismos patógenos.
- Además, el producto ensayado de acuerdo a las normas correspondientes debe cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 2.

TABLA 2. Requisitos microbiológicos para los chocolates

	n	m	M	c	Método de ensayo NTE INEN
Aerobios mesófilos	5	$2,0 \times 10^4$	$3,0 \times 10^4$	2	1529-5
Aerobios mesófilos	5	$2,0 \times 10^4$	$5,0 \times 10^4$	2	1529-5
Coniformes totales	5	0	$1,0 \times 10^2$	2	1529-7
Mohos y levadura	5	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	2	1529-10
Salmonella	10	0	-----	0	1529-15

* Solo para chocolate con leche

En donde:

- n = Número de unidades de muestra
 m = nivel de aceptación
 M = nivel de rechazo
 c = número de unidades defectuosas
 ufc = unidades formadoras de colonias
 UP = unidades propagadoras

(Continúa)

6.2 Contaminantes, los límites máximos permitidos de metales tóxicos en chocolates son los especificados en la tabla 3.

TABLA 3. Límites máximos permitidos para metales tóxicos

Metales tóxicos	Límite máximo
Arsénico (As)	0,5 mg/kg
Cobre (Cu)	15 mg/kg
Plomo (Pb)	1 mg/kg

6.3 Aditivos alimentarios, para la elaboración de los chocolates podrán adicionarse las cantidades indicadas a continuación, calculadas sobre la masa de chocolate o chocolate para cobertura.

6.3.1 Emulsionantes, la cantidad máxima de emulsionantes permitidos se indican en la tabla 4.

TABLA 4. Emulsionantes

Emulsionante	Dosis
- Monoglicéridos y diglicéridos de ácidos grasos comestibles	15 g/kg
- Lecitina	5 g/kg*
- Sales amónicas de ácidos fosfatídicos	7 g/kg
- Polirrecenolato de poliglicerol	5 g/kg
- Monoestearato de sorbitán	10 g/kg
- Monoestearato de poli-oxietilén (20) sorbitán	10 g/kg
- Triestearato de sorbitán	10 g/kg
- Total de emulsionantes	15g/kg (solos o mezclados)

* del componente de lecitina insoluble en acetona

6.3.2 Aromatizantes, para la elaboración de los productos podrán adicionarse los siguientes aromatizantes de acuerdo a PCF.

Aromatizantes

- Aromas naturales y/o sus equivalentes sintéticos, salvo aquellos que imiten el sabor de la leche o del chocolate
- Vainilla
- Vainillina y etilenvainillina

6.3.3 Ingredientes facultativos, como ingredientes facultativos se podrán utilizar los que se indican a continuación:

Ingrediente	Dosis
- Especias	En pequeñas cantidades para equilibrar el sabor.
- Sal (cloruro de sodio)	En pequeñas cantidades para equilibrar el sabor.
- Extracto seco de leche (uno o más de los componentes de la leche entera en polvo).	5 %, calculado con respecto al extracto seco. Excepto para los chocolates con leche.

NOTA. Los requisitos se verificarán con los métodos de las Normas Técnicas Ecuatorianas, en caso de que estas no existan se utilizarán los métodos de la AOAC en su última edición.

(Continúa)

6.4 Requisitos complementarios

6.4.1 Almacenamiento y transporte

6.4.1.1 Con el fin de garantizar un nivel adecuado de higiene alimentaria hasta que el producto llegue al consumidor, el método de producción, envasado, almacenamiento y transporte debe ser tal que evite todo riesgo de contaminación.

7. INSPECCIÓN

7.1 Muestreo

7.1.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo a la NTE INEN 537.

7.1.2 Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos establecidos, se extraerá una nueva muestra y se repetirán los ensayos.

7.2 Aceptación o rechazo

7.2.1 Se acepta el lote si todas las muestras analizadas cumplen con los requisitos establecidos en la presente norma; caso contrario se rechaza el lote.

8. ENVASADO Y EMBALADO

8.1 Los envases para los productos deben ser de materiales de naturaleza tal que no reaccionen con el producto.

9. ROTULADO

9.1 El rotulado de los chocolates debe cumplir con lo especificado en la NTE INEN 1 334.

9.2 No podrá tener ninguna leyenda de significado ambiguo, ilustraciones o adornos que induzcan a engaño, ni descripción de características del producto que no se puedan comprobar.

(Continúa)

APÉNDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 535:1981	<i>Cacao. Productos derivados. Determinación del contenido de grasa</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 537:1981	<i>Cacao. Productos derivados. Muestreo</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 538:1981	<i>Cacao. Determinación de sacarosa</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 539:1981	<i>Cacao. Productos derivados. Determinación de sólidos no grasos de la leche</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1334:1999	<i>Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Requisitos</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-5:1990	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de microorganismos aeróbicos mesófilos REP</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-7:1990	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de microorganismos coliformes por la técnica de recuento de colonias.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-10:1998	<i>Control microbiológico de los alimentos. Mohos y levaduras viables. Recuento en placa por siembra en profundidad.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-15:1996	<i>Control microbiológico de los alimentos. Salmonella. Método de detección.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2074:1996	<i>Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos</i>

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Code of Federal Regulations. *Food and Drug Administration*. Title 21 Part 163 Cacao Products. Washington 1995.

Codex Alimentarius. *Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias*. CODEX STAN 87-1981 Volumen 11. Roma 1995.

Codex Alimentarius. *Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias*. CODEX STAN 142-1983 Volumen 11 Roma 1995.

Codex Alimentarius. *Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias*. ALINORM 99/14 Apéndice V Anteproyecto de norma para el Chocolate y los productos del chocolate.

Código Alimentario Argentino Actualizado. Buenos Aires

Chocolate, Cocoa and Confectionery. Science and Technology. Bernard W. Minifre. Second Edition. Westport, Connecticut 1995

Sugar Confectionery and Chocolate manufacture. R. Lees; B. Jackson. Leonard Hill Gran Bretaña 1973.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento:	TITULO: CHOCOLATES. REQUISITOS	Código:
NTE INEN 621		AL 02.06-407
Tercera revisión		

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo 2000-04-27 Oficialización con el Carácter de Obligatoria por Acuerdo No. 2000391 de 2000-07-03 publicado en el Registro Oficial No. 117 de 2000-07-11 Fecha de iniciación del estudio:
---	--

Fechas de consulta pública: de _____ a _____

Subcomité Técnico: CHOCOLATE
Fecha de iniciación: 2009-03-26
Fecha de aprobación: 2009-03-26
Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:

María Rosa Troya (Presidente)
Fernando Aguilar del Salto
Fernando Jarrín
Eleanora Spechel
Eunice Vasconez
Gonzalo Arteaga, (Secretario Técnico)

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

NESTLE
UNIVERSAL SWEET INDUSTRIES S.A.
CONFITECA
FERRERO DEL ECUADOR
FERRERO DEL ECUADOR
INEN

ANEXO 6 RESULTADOS DE LOS ANALISIS BROMATOLOGICOS Y MICROBIOLOGICOS



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS
UNIDAD DE INVESTIGACION Y DESARROLLO EN TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
LABORATORIO DE CONTROL Y ANALISIS DE ALIMENTOS



Dirección: Av. Los Chasquis y Río Puyamán, Huachi, Telf: 2 400987, Fax: 2 400998. Email: laconal@hotmail.com

CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

Certificado No: 12-032						R01-5.10 05.02
Solicitud N° 12- 032			Pág: 1 de 1			
Fecha recepción: 07 febrero 2012			Fecha de ejecución de ensayos: 07 febrero 2012			
Información del cliente:						
Empresa: n/a			C.I./RUC: 1803858834			
Representante: Sra. Gabriela Mercedes Carranza Molina			Tlf: 2450810			
Dirección: Calle Valdivia s/n y Guancamayos, Parroquia Atahualpa			Celular: 090957686			
Ciudad: Ambato						
Descripción de las muestras:						
Producto: Chocolate tableta			Peso: 157 g			
Marca comercial: n/a			Tipo de envase: Papel aluminio, empaque plástico			
Lote: n/a			No de muestras: tres			
F. Elb.: n/a			F. Exp.: n/a			
Conservación: Ambiente: X Refrigeración: Congelación:			Almac. en Lab: 30 días			
Cierres seguridad: Ninguno: X Intactos: Rotos:			Muestreo por el cliente: 07 febrero 2012			
RESULTADOS OBTENIDOS						
Muestras	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
Chocolate relleno	3212057	2,1,1	pH	AOAC 970.21	Unidades de pH	5,36
		2,2,1	pH	AOAC 970.21	Unidades de pH	5,39
		2,3,1	pH	AOAC 970.21	Unidades de pH	5,4
	3212058	2,1,2	pH	AOAC 970.21	Unidades de pH	5,61
		2,2,2	pH	AOAC 970.21	Unidades de pH	5,62
		2,3,2	pH	AOAC 970.21	Unidades de pH	5,61
	3212059	2,1,3	pH	AOAC 970.21	Unidades de pH	5,6
		2,2,3	pH	AOAC 970.21	Unidades de pH	5,57
		2,3,3	pH	AOAC 970.21	Unidades de pH	5,57
Conds. Ambientales: 20.2° C; 52 %HR						
		DIRECTOR DE CALIDAD Director de la Calidad				

Nota: Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida. El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto de este certificado.
No es un documento negociable. Prohibida su reproducción sin la aprobación del Laboratorio.

"La información que se está enviando, es confidencial, exclusivamente para su destinatario y no puede ser vinculante. Si usted no es el destinatario de esta información recomendamos eliminarla inmediatamente. La distribución o copia del mismo está prohibida y será sancionada según el proceso legal pertinente".



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS
UNIDAD DE INVESTIGACION Y DESARROLLO EN TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
LABORATORIO DE CONTROL Y ANALISIS DE ALIMENTOS



Dirección: Av. Los Chasquis y Río Payamino, Huachi, Telf.: 2 400987, Fax: 2 400998. Email: laconal@uta.edu.ec

CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

Certificado No:11-183		R01-5.10.05.02					
Solicitud No: 183		Pág.: 1 de 1					
Fecha recepción: 15 septiembre 2011		Fecha de ejecución de ensayos:					
Información del cliente:							
Empresa: n/a		C.I./RUC: 1803858834					
Representante: Sra. Gabriela Mercedes Carranza Molina		Tif: 2450810					
Dirección: Calle Valdivia s/n y Guacamayos, Parroquia Atahualpa		Celular: 090957686					
Ciudad: Ambato		Fax: n/a					
Descripción de las muestras:							
Producto: Chocolate de cobertura / Pasta de cacao		Peso: 500 ml					
Marca comercial: n/a		Tipo de envase: Papel aluminio					
Lote: n/a		No de muestras: Dos					
F. Elb.: n/a		F. Exp.: n/a					
Conservación: Ambiente: X Refrigeración: Congelación:		Almac. en Lab: 30 días					
Cierres seguridad: Ninguno: X Intactos: Rotos:		Muestreo por el cliente: 10 sept 2011					
RESULTADOS OBTENIDOS							
Muestras	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados	Métodos utilizados	Unidades	Resultados	
Chocolate de relleno	18311431	a2b3	*Coliformes totales	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14 2005, Ed. 18	UFC/g	<10	
			*Mohos y levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02 2005, Ed. 18	UFC/g	<10	
			*Aerobios Totales	PE-03-5.4-MB AOAC 999.12 2005, Ed. 18	UFC/g	2.9 x 10 ²	
			*Salmonella	Ref: AOAC RI 960801	En 25 g	Ausencia	
			Humedad	PE02-5.4-FQ Met Ref: AOAC 925.10 2005, Ed. 18	%	1.42	
Pasta de cacao	18311432	Ninguno	Cenizas	PE05-5.4-FQ Met Ref: AOAC 930.30 Ed. 18, Rev. 1, 2006	%	1.72	
			Grasa	PE08-5.4-FQ Met Ref: AOAC 2003.06 Ed. 18, Rev. 1, 2006	%	50.3	
Conds. Ambientales: 20.5° C;53%HR							
 DIRECTOR DE CALIDAD  Ing. Marcelo Soría V. Director de la Calidad							
Autorizada transferencia electrónica de resultados: <input checked="" type="checkbox"/>							

Nota: Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida. El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto de este certificado.
No es un documento negociable. Prohibida su reproducción sin la aprobación del Laboratorio



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS
 UNIDAD DE INVESTIGACION Y DESARROLLO EN TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
LABORATORIO DE CONTROL Y ANALISIS DE ALIMENTOS



Dirección: Av. Los Chasquis y Río Payamino, Huachi, Telf.: 2 400987, Fax: 2 400998. Email: laconal@uta.edu.ec

CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

Certificado No: 11-261		R01-5-10 05 02				
Solicitud No: 261		Pág. 1 de 1				
Fecha recepción: 28 noviembre 2011		Fecha de ejecución de ensayos: 29 noviembre 2011				
Información del cliente:						
Empresa: n/a		C.I./RUC: 1803858834				
Representante: Sra. Gabriela Mercedes Carranza Molina		TIF: 2450810				
Dirección: Calle Valdivia s/n y Gascamayos, Parroquia Atahualpa		Celular: 090957686				
Ciudad: Ambato		Fax: n/a				
Descripción de las muestras:						
Producto: Chocolate de cobertura		Peso: 200 g				
Marca comercial: n/a		Tipo de envase: Envase plástico termoformado				
Lote: n/a		No de muestras: Una				
F. Exp.: n/a		F. Exp.: n/a				
Conservación: Ambiente: X Refrigeración: Congelación:		Almac. en Lab: 30 días				
Cierres seguridad: Ninguno: X Intactos: Rotos:		Muestreo por el cliente: 28nov2011				
RESULTADOS OBTENIDOS						
Muestras	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
Chocolate de cobertura	26111610	1.1.1	*pH	AOAC 970.21	Unidades de pH	5.76
		1.2.1				5.76
		1.3.1				5.72
	26111611	1.1.2	*pH	AOAC 970.21	Unidades de pH	5.82
		1.2.2				5.84
		1.3.2				5.86
	26111612	1.1.3	*pH	AOAC 970.21	Unidades de pH	5.93
		1.2.3				5.92
		1.3.3				5.9
Conds. Ambientales: 20.5° C, 49%HR						
		DIRECTOR DE CALIDAD García, Sonia Directora de la Calidad				
Autorizada transferencia electrónica de resultados LACONAL						

Note: Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida. El Laboratorio no se responsabiliza por el uso incorrecto de este certificado.
 No es un documento exigible. Prohibida su reproducción sin la aprobación del Laboratorio.

ANEXO 7

GLOSARIO

Almidón.- Es un hidrato de carbono que constituye la principal reserva energética de casi todos los vegetales. Tiene usos alimenticios e industriales.

Ácidos grasos.- Es nombre común de un grupo de ácidos orgánicos, con un único grupo carboxilo (COOH), entre los que se encuentran los ácidos saturados (hidrogenados) de cadena lineal producidos por la hidrólisis de las grasas.

Cacao, Puede referirse, en primer lugar, al fruto del cacaotero, entendido este bien como la mazorca que crece directamente de su tronco, bien como las semillas contenidas en ese fruto.

En segundo lugar, el cacao es también el producto que resulta de la fermentación y el secado de esas semillas (o *habas* o *maracas*) del fruto del árbol del cacao. El cacao, entendido así, es el componente básico del chocolate.

Carbohidratos.- Los carbohidratos son los compuestos orgánicos más abundantes de la biosfera y a su vez los más diversos. Normalmente se los encuentra en las partes estructurales de los vegetales y también en los tejidos animales, como glucosa o glucógeno. Estos sirven como fuente de energía para todas las actividades celulares vitales.

Colesterol.- Es el lípido que forma parte de las membranas de las células eucariotas, imprescindible para el crecimiento y desarrollo del organismo, pero que, producida en exceso, causa el endurecimiento de las arterias y otras enfermedades cardiovasculares

Erudito, ta 1. Instruida en varias ciencias, artes y otras materias.

2. Persona que conoce con amplitud los documentos relativos a una ciencia o arte.

Fermentación, Es un proceso bioquímico complejo, activados por los microorganismos y las enzimas que se encuentran en la pulpa.

Gelificantes.- Son geles que sirven para conseguir la textura del alimento que el fabricante cree más adecuado para satisfacer al exigente consumidor.

Glucógeno.- Glúcido polisacárido de reserva almacenado por los animales y hongos, en los animales vertebrados, el glucógeno se encuentra principalmente en el hígado y los músculos.

Higroscópico, Es decir, absorbe los olores del medio donde se almacena.

Microorganismos.- Son organismo vivo unicelular, animal o vegetal, especialmente el que puede producir enfermedades; no se puede ver sin la ayuda del microscopio.

Mucílago, Sustancia viscosa, de mayor o menor transparencia, que se halla en ciertas partes de algunos vegetales, o se prepara disolviendo en agua materias gomosas.

Parénquima. (Sustancia de los órganos).m. *Bot.* Tejido vegetal constituido por células de forma aproximadamente esférica o cúbica y con espacios de separación.

Pasta de cacao, Dispersión de partículas sólidas en una grasa líquida con características de flujo viscoso.

Pivotante, 1. Que tiene caracteres de pivote o que funciona como tal.

2. Dicho de una raíz: Que se hunde verticalmente, como una prolongación del tronco.

Teobromina, ($C_7H_8N_4O_2$, de nombre químico 3,7-dimetilxantina o 3,7-dihidro-3,7-dimetil-1H-purina-2,6-diona) es un alcaloide de la familia de las metilxantinas, familia que incluye también a la teofilina y la cafeína. En estado puro, es un polvo blanco. Es soluble en ácidos y bases, poco soluble en agua y alcohol etílico, y prácticamente insoluble en éter etílico.

Theobroma, Manjar de los dioses

UNCTAD, United Nations Conference on Trade and Development

Vitaminas.- Vitamina, cualquiera de un grupo de compuestos orgánicos esenciales en el metabolismo y necesarios para el crecimiento y, en general, para el buen funcionamiento del organismo