

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción

“Desarrollo de barra de chocolate sin azúcares añadidos,
proponiéndolos lineamientos de un sistema de inocuidad para
su comercialización”

PROYECTO INTEGRADOR

Previo la obtención del Título de:

INGENIEROS DE ALIMENTOS

Presentado por:

Renato Ennio Pesantes Román

Ricardo Rafael Paz Calderón

GUAYAQUIL- ECUADOR

Año: 2015

AGRADECIMIENTO

A mi madre y mi padre que hicieron posible mi educación y me guiaron en cada momento de mi vida.

A mi Director, Ph.D. Sandra Acosta por su invaluable ayuda.

Renato Pesantes Román

AGRADECIMIENTO

A mi familia que me guió y dio todo el soporte cuando lo necesite.

A mi Director, Ph.D. Sandra Acosta por su ayuda y compartimiento de conocimientos

Ricardo Paz Calderón

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido desarrollado en la presente propuesta de la materia integradora corresponde exclusivamente al equipo conformado por:

Renato Enrío Pesantes Román

Ricardo Rafael Paz Calderón

Ph.D. Sandra Acosta Dávila

y el patrimonio intelectual del mismo a la Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción (FIMCP) de la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL".

Estamos también de acuerdo que el vídeo de la presentación oral es de plena propiedad de la FIMCP.



Renato Pesantes R.



Ricardo Paz C.



Ph.D. Sandra Acosta D.

RESUMEN

La manera de alimentarse día a día está cambiando, los hábitos alimenticios de la sociedad están sufriendo una transformación como consecuencia del auge de enfermedades relacionadas los déficits nutricionales o dietas mal balanceadas. Esto se está manifestando con nuevas tendencias de alimentación como, el consumo de productos bajos en calorías, productos naturales, productos orgánicos, modificando los alimentos comúnmente consumidos, y dándoles un campo más amplio de consumo, al contener diferentes propiedades, esto acompañado de una tendencia de vida sana, que se evidencia en el incremento de las personas que realizan deportes y buscan salir de la vida sedentaria, pero que no quieren dejar de consumir alimentos de agradable sabor como son las golosinas. Principalmente las nuevas generaciones optan por una alimentación sana y agradable. Los gobiernos también están gestionando el cambio de alimentación en los consumidores por medio de campañas de concientización y nuevas regulaciones, que se puedan identificar en el etiquetado de los alimentos, como fuente de información para los consumidores, acompañados de controles de sanidad en los procesos de manufactura, para todos los alimentos industrializados. Una evidencia de lo mencionado, es el llamado “Plan del Buen Vivir”, implementado por el Gobierno, donde se mencionan aspectos de cambio en la alimentación hasta una convivencia en armonía y paz.

Palabras claves: Dieta

Abstract

The way of eating, is changing day by day. The society eating habits, is suffering a transformation of the new diseases linked to a bad diet habits. This is manifesting in new eat trends, how we consume the products in low calories, natural products, organic products, changing the foods that we consume normally and given a new line of consume. This comes with a health life, that is evidenced in the increase with the people that practice sports, and search to get out of the sedentary life but, they want to continue consuming food like candies. Mainly, the new generations, choose for a healthy life. The governments, are working in the change of the consumers through awareness campaigns with new regulations that can be identified in food labeling, with information for the consumers, accompanied with sanitation control in manufacturing process for the food industry. An evidence of the mentioned, is a plan in Ecuador called, 'Plan del buen vivir' , implemented by the government, where they mentioned the changes of the way that we eat ending in living in a harmony and peace.

A product, that increase in our country is Cacao and Ecuador have the best quality of Cacao in the world. It is therefore that we take advantage of demand to the demanding consumer. This work, make an study to propose a low calories chocolate with fiber and calcium, basic nutrients in the daily diet providing benefits like the elimination of sugar intake and with addition of micronutrients that improve intestinal tract and the skeleton system.

Keywords: Diet

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	II
ABSTRACT.....	III
ÍNDICE GENERAL.....	IV
ABREVIATURAS.....	VI
SIMBOLOGÍAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
ÍNDICE DE TABLAS.....	IX

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Descripción del problema.....	1
1.2 Objetivos.....	1
1.3 Marco Teórico.....	2

CAPÍTULO 2

2. METODOLOGÍA DEL DISEÑO.....	5
2.1 Formulación del chocolate.....	5
2.2 Materias primas para la elaboración de la barra de chocolate.....	.6
2.3 Diagrama de flujo del proceso de elaboración de la barra de chocolate.....	7
2.4 Layout de la Planta.....	8
2.5 Evaluación Sensorial.....	9
2.6 Referencias Normativas para el Desarrollo del Proyecto.....	10
2.7 Programa de procedimientos operacionales estandarizados de sanitización.....	11
2.8 Campo de aplicación y alcance del sistema HACCP.....	12
2.9 Formación del equipo HACCP.....	13
2.10 Descripción del producto.....	13

2.11 Diagrama de flujo.....	14
2.12 Verificación INSITU del diagrama.....	14
2.13 Descripción del proceso.....	15
2.14 Costos financieros.....	15

CAPÍTULO 3

3. RESULTADOS.....	18
3.1 Elaboración de la formula.....	18
3.2 Presentación y características del material de empaque para la barra de chocolate.....	18
3.3 Módulo de comercialización.....	19
3.4 Resultados de la evaluación sensorial.....	19
3.5 Resultados de análisis bromatológicos y aporte nutricional.....	20
3.6 Resultados de análisis microbiológicos.....	22

CAPÍTULO 4.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	24
4.1 Conclusiones.....	24
4.2 Recomendaciones.....	24

BIBLIOGRAFÍA

ABREVIATURAS

BMP	Bodega de Materia Prima
BPM	Buenas Prácticas de Manufactura
BPT	Bodega de Producto Terminado
EPP	Equipos de protección Personal
HACCP	Hazard Analysis of Critical Control Points
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
MP	Materia Prima
MSDS	Material Safety Data Sheet
PC	Punto de Control
PCC	Punto Crítico de Control
POES	Procedimiento Operativo Estandarizado de Sanitización
PT	Producto Terminado
RRHH	Recursos Humanos
FDA	Food and Drug Administration
IDA	Dosis Diaria Admisible
VDR	Valor de Referencia

SIMBOLOGÍA

°C	Grados Centígrados
min	Minutos
\$	Recurso Económico/Monetario
t	Tiempo
T	Temperatura
Q ₁₋₄	Preguntas Cronológicas de Árbol de Decisiones
g	Gramos
msnm	Metros sobre el Nivel del Mar

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1	Exportación de cacao en grano.....	3
Figura 1.2	Exportación de cacao como semielaborado.....	3
Figura 1.3	Distribución Porcentual de Exportación de Cacao en Grano y Semielaborado.....	4
Figura 2.1	Diagrama de Flujo Barra de Chocolate.....	8
Figura 2.2	Layout Planta Procesadora.....	9
Figura 2.3	Ficha de Evaluación Sensorial.....	10
Figura 2.4	Descripción del producto.....	14
Figura 3.1	Resultados de la prueba hedónica realizada.....	20
Figura 4.2	Sistema gráfico para etiqueta.....	22

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Formulación del chocolate.....	5
Tabla 2	Formulación de barra de chocolate con azúcar.....	6
Tabla 3	Escala hedónica para la evaluación sensorial	10
Tabla 4	Descripción del producto.....	13
Tabla 5	Requerimiento de materia prima.....	15
Tabla 6	Costos de materia prima para producir 2 Ton.....	16
Tabla 7	Costo de material de empaque para producir 2 Ton.....	16
Tabla 8	Costo de materia prima y material de empaque final para 2 Ton. de producción.....	17
Tabla 9	Costo de maquinaria para producir 2 Ton. de chocolate por mes.....	17
Tabla 10	Formulación del producto.....	18
Tabla 11	Módulo de comercialización de productos en el mercado.....	19
Tabla 12	Resultados de análisis físico químico en la barra de chocolate.....	21
Tabla 13	Aporte nutricional de calcio y fibra.....	22
Tabla 14	Resultados de análisis microbiológicos.....	23

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

El alto índice de enfermedades relacionadas con la mala alimentación, la tendencia de búsqueda de alimentos sanos, y la disponibilidad de materias primas de alta calidad como es el cacao ecuatoriano, y la falta de oferta de productos como el chocolate en barra, que tengan características nutricionales favorables para la salud y bajos en calorías, nos brindan la oportunidad de desarrollar un producto que cubra la necesidad del mercado. Esta barra de chocolate, será una alternativa más en el mercado ecuatoriano, como una golosina, con un reducido aporte calórico por la exclusión del azúcar en su fórmula, manteniendo su sabor agradable tan codiciado por el mercado. Adicional a esto, se complementará con un aporte de fibra y calcio, que brindará beneficios en el proceso digestivo y en el fortalecimiento del sistema óseo, respectivamente.

1.1 Descripción del Problema

Este trabajo da inicio con la búsqueda de un reemplazo y analizando los diferentes poderes edulcorantes de aditivos como: aspartame, sucralosa, ciclamato, sacarina o acelsufame que son unos de los varios edulcorantes que existen para elaborar chocolates. Cada edulcorante tiene distintas propiedades, estabilidad, y dosis diaria admisible (IDA), que deben ser analizadas por bibliografía para realizar este alimento. La función principal es reemplazar el azúcar por un edulcorante que no ocasione efectos irreversibles para salud,

Uno de los ejemplos es el desarrollo de un chocolate con una mezcla de manteca de cacao e inulina, que promueven una reducción del 17 al 26% de calorías en una barra de chocolate.

El chocolate sin procesar es un gran alimento para el consumo humano. La adición de la leche en el chocolate, provoca que sea un alimento con mayor porcentaje de calorías y es por ello que se busca reemplazar tales ingredientes por otros de menor impacto para la salud.

Chocolates conocidos en el mercado como “dark”, no contienen azúcar y tienen menor procesamiento, sin embargo presentan un cambio muy brusco para el paladar acostumbrado en un chocolate con leche ó con azúcar. El presente trabajo tiene

como objetivo la formulación de un chocolate amargo sin azúcar y sin leche, con ingredientes que pueden reemplazar al azúcar, como la polidextrosa y el maltitol.

1.2 Objetivos

Desarrollar un producto alimenticio considerado dietético por sus características nutricionales, a base de licor de cacao, y con un bajo aporte calórico, y adicionado con aporte de fibra soluble y calcio, cumpliendo con los requerimientos legales del país y las normas vigentes de seguridad alimentaria.

Objetivos Específicos

Realizar la sustitución del azúcar tradicional por edulcorantes de bajo aporte calórico, sin alterar significativamente la aceptabilidad sensorial de sabor en el producto.

Incluir un aditivo aprobados por la FDA como parte de la formulación que brinde al producto alto contenido de fibra soluble.

Definir una fuente de calcio y su porcentaje de inclusión, acorde a lo indicado en la normativa vigente nacional respectiva, para asociar al producto con el aporte de calcio en la dieta diaria con el consumo de una barra de chocolate.

Definir las características de calidad de la barra de chocolate para asegurar el cumplimiento de los requerimientos definidos en la norma nacional vigente.

Realizar una propuesta de layout de la planta para la elaboración de la barra de chocolate.

Proponer los lineamientos deBPM, POES y los lineamientos para un análisis de peligros, en base a la metodología de HACCP, para la fabricación de la barra de chocolate.

1.3 Marco Teórico

El grano de cacao obtiene su nombre del árbol cacaotero, *Theobroma cacao* L., nombre científico, de la familia Malvaceae. Esta planta comenzó en la Amazonía de Sudamérica. Es un árbol que requiere de condiciones de humedad y calor altas, es de hojas perenne y siempre se encuentra en floración. Este árbol crece de 6 a 10 metros de altura. Requiere de sombra para buen desarrollo, así como protección del viento, y un suelo rico y poroso. Su altura ideal para el cultivo es de

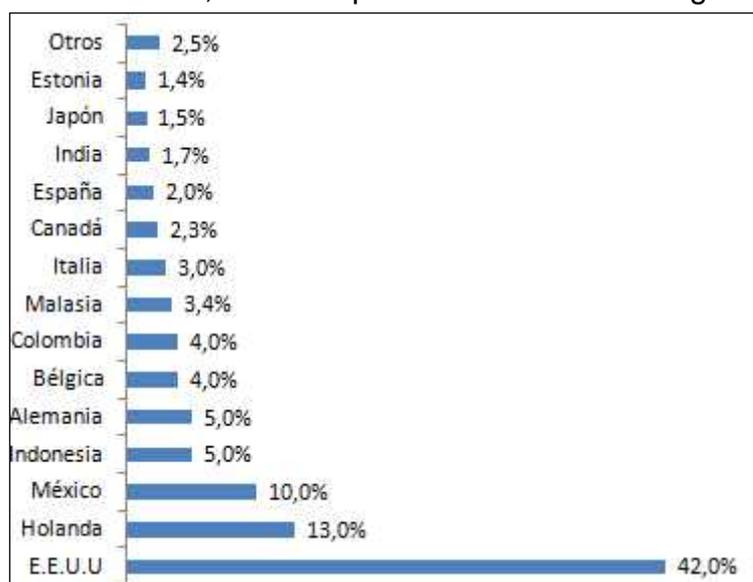
400 msnm, en terrenos ricos en nitrógeno y potasio, y en clima húmedo con temperaturas entre los 20°C y 30°C[1].

En 1830, se declara la fundación del Ecuador, y en esta época ya muchas familias dedican sus tierras al sembrío de Cacao, principalmente en la zona de Vinces y otros cantones de Los Ríos. La producción en 1880 se duplicó para el año 1890 con 40.000 TM, y a partir de este año el Ecuador pasa a ser el mayor exportador de cacao en el mundo. En 1920, como consecuencia de la Primera Guerra Mundial, que ocasionó la falta de transporte a los mercados internacionales, y la expansión de enfermedades en el cultivo como la Monilla y Escoba de la Bruja, hubo una reducción de la producción en un 30% en el país.

En la actualidad, por la necesidad de manejar cultivos con mayor resistencia a las enfermedades, la mayoría del cacao ecuatoriano es una mezcla de cacao nacional y cacao trinitario. Sin embargo, las condiciones agro-climáticas del país permiten que el sabor y aroma Arriba se mantenga [2].

Más del 70% de la producción de cacao Fino y Arriba, a nivel mundial, se encuentra en las tierras del Ecuador. El cacao ecuatoriano ha ganado su prestigio, y es considerado único y especial, por sus características de toques florales, frutales, almendras, nueces, y especias.

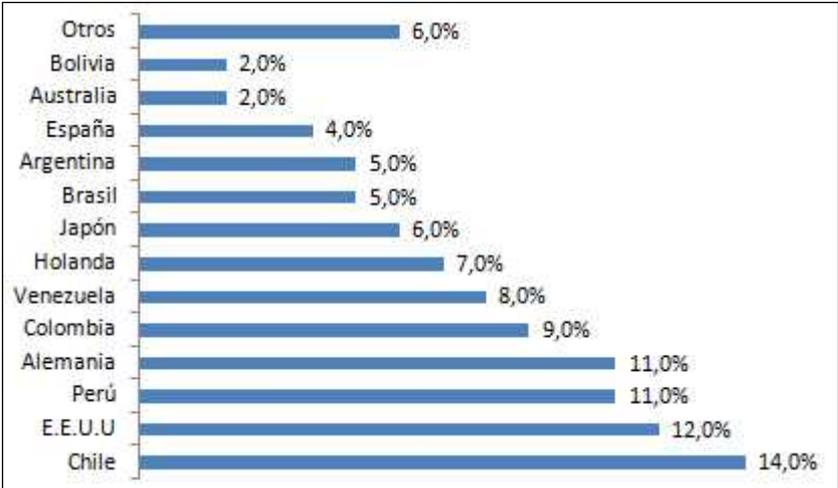
En la actualidad, al cierre del año 2014, las exportaciones de cacao en grano se dan principalmente a los Estados Unidos, muy por encima del resto de destinos cubriendo un 42% de la demanda, como se puede observar en la Figura 1.1.



FUENTE: ANECACAO, 201

FIGURA 1. 1 EXPORTACIÓN DE CACAO EN GRANO

En lo que respecta a productos semielaborados de cacao la distribución es más equitativa entre países de Norte América y Sur América, liderando Chile con un 14% de la demanda, como se observa en la Figura 1.2 a continuación.



FUENTE: ANECACAO, 2014

FIGURA 1. 2 EXPORTACIÓN DE CACAO COMO SEMIELABORADO

Es importante mencionar que hasta el año 2012, las exportaciones de cacao en grano superaban significativamente a la exportación de semielaborados. Con este comportamiento como sustento, es evidente que existe un potencial disponible a explotar en el desarrollo de semielaborados y productos con valor agregado para su oferta, no solo en el mercado nacional, sino también en el internacional.

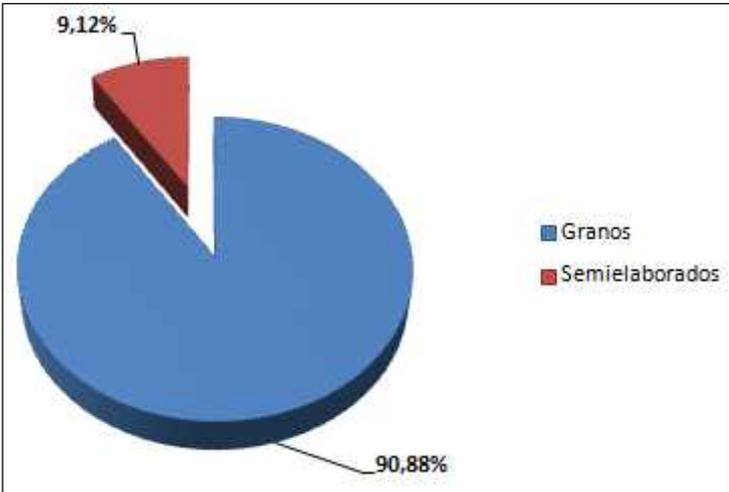


FIGURA 1. 3 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE EXPORTACIÓN DE CACAO EN GRANO Y SEMIELABORADO

CAPÍTULO 2

2. METODOLOGÍA DE DISEÑO

2.1 Formulación del chocolate

Dentro del mercado ecuatoriano, existen numerosas empresas dedicadas a la elaboración de chocolates con diferentes ingredientes y en diferentes presentaciones según los requisitos del mercado de consumo.

En la tabla 1 se ha colocado un resumen de los diferentes chocolates que están en el mercado nacional en relación a su aporte calórico.

TABLA 1 INFORMACIÓN DE CHOCOLATES DEL MERCADO

Nombre	Peso (g)	Aportecalórico (Kcal)	Fibra (g)	Carbohidratostotales (g)	Grasa (g)
Strike	22	120	0	14	4
Galak	23	140	0	13	4
RevillionLait	40	140	0	5	8
RevillionNoit	40	140	1	5	8
Superior con avellana	100	80	< 1	7	7
Hershey sin azúcar	200	160	3	24	13
Nutnexa	100	592	9.9	14	8
Neste Classic	25	140	0	16	4
Manicho	28	150	< 1	13	5
Manicero	25	140	< 1	14	4

Elaborado por: PAZ, PESANTES (2015)

La formulación propuesta para la barra de chocolate sin adición de azúcar se desarrolla a partir de una fórmula de chocolate amargo tradicional. Se procede a realizar la sustitución del azúcar por edulcorantes de bajo aporte calórico, considerando su poder edulcorante, para garantizar que la palatabilidad de la barra de chocolate se asemeje a una barra de chocolate con azúcar.

Adicional a la sustitución del azúcar, se consideró también utilizar materias primas que puedan brindar un beneficioso a nivel nutricional. En este caso el enfoque fue el aporte de fibra y calcio a la dieta. A continuación en la tabla 2 se muestra la fórmula utilizada como base para el desarrollo de la barra de chocolate sin azúcares añadidas.

TABLA 2 FORMULACIÓN DE BARRA DE CHOCOLATE CON AZÚCAR

Ingredientes	Peso en base a 100 g.
Licor de cacao	49,34
Azúcar	40,3
Maltodextrina	5
Lecitina de Soya	5
Pgpr	0,3
Esencia de Vainilla	0,03
Sabor crema de leche	0,03

Elaborado por:PAZ, PESANTES (2015)

2.2 Materias primas para la elaboración de la barra de chocolate

Maltitol. Tiene un poder edulcorante del 75-90% de la sucrosa, a diferencia de otros edulcorantes, el maltitol no afecta el sabor de los productos. Es tolerado por diabéticos. Conveniente para las personas que deben evitar un aumento rápido de glucosa en la sangre ya que las enzimas humanas digieren el maltitol mucho más lentamente que el azúcar. No es metabolizado por bacterias de la cavidad oral, por lo que no promueve caries. Es más lentamente absorbido que la sacarosa. Su valor energético es de 2,1 kcal/g, la sacarosa tiene 4 kcal/g, o sea que el maltitol contiene casi la mitad de calorías que el azúcar por lo que es muy recomendable para las personas que controlan su dieta. Por su baja asimilación puede provocar en altas dosis un efecto laxante. En Estados Unidos posee un aviso en el etiquetado advirtiendo no consumir más de 100 g/día [9].

Polidextrosa.La polidextrosa, el aditivo E1200, es un polisacárido que actúa en la formulación como una fibra soluble y usado frecuentemente en el diseño de bebidas

y alimentos bajos en calorías, debido a que reemplaza al azúcar, reduce la ingesta de calorías así como el contenido graso. La polidextrosa es una sustancia soluble en agua, de sabor neutro. Se comercializa en soluciones acuosas (al 70%) así como en bloques sólidos compactos. Es una sustancia estable ante extremadas temperaturas y pH. Proporciona un sabor muy agradable en las bebidas refrescantes. Su densidad calórica es de 1cal/gramo. Su ingesta suele ser parcialmente absorbida en el intestino delgado y por lo tanto fuera del ciclo de la absorción/generación de insulina. Es eliminado por las heces. Es considerada una fibra con propiedades pre-bióticas, siempre que se administre en cantidades de 10 a 12 gramos diarios. Se emplea como edulcorante del chocolate[10].

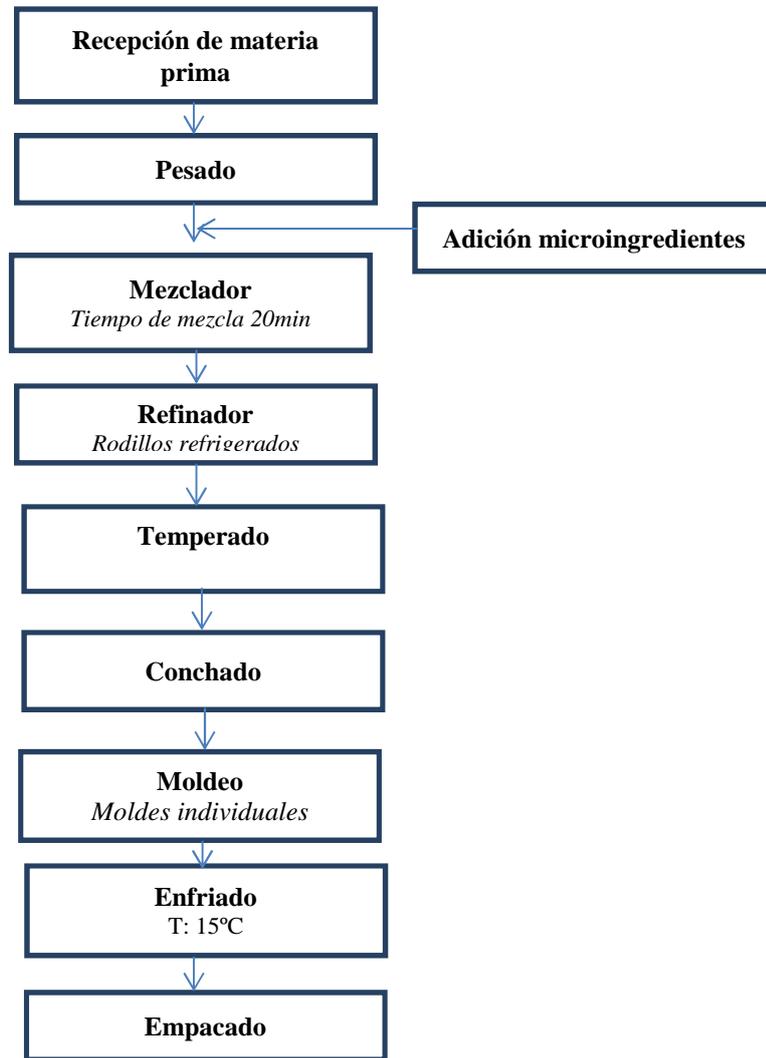
Carbonato de calcio. El carbonato de calcio es un compuesto químico, de fórmula CaCO_3 . Se trata de un compuesto ternario, que entra dentro de la categoría de las oxosales. Es una sustancia muy abundante en la naturaleza, formando rocas, como componente principal, en todas partes del mundo y es el principal componente de conchas y esqueletos de muchos organismos (p.ej. moluscos, corales) o de las cáscaras de huevo. Se utiliza habitualmente como suplemento de calcio, como antiácido y agente adsorbente.

Los sustitutos del azúcar fueron considerados en base a sus aportes funcionales y nutricionales. En el caso del maltitol, su alto poder edulcorante y bajo aporte calórico fueron considerados al realizar el ensayo.

La polidextrosa fue incluida considerando su aporte como edulcorante, y aporte de fibra soluble a la barra de chocolate, y por último el carbonato de calcio, fue incluido tomando en cuenta su aporte de calcio a la barra de chocolate como aporte nutricional a la dieta.

2.3 Diagrama de flujo del proceso de elaboración de la barra de chocolate

En la Figura 2.1 se indican los pasos para la elaboración de la barra de chocolate, indicando las condiciones de proceso, para obtener la barra de chocolate con las características de calidad requeridas.

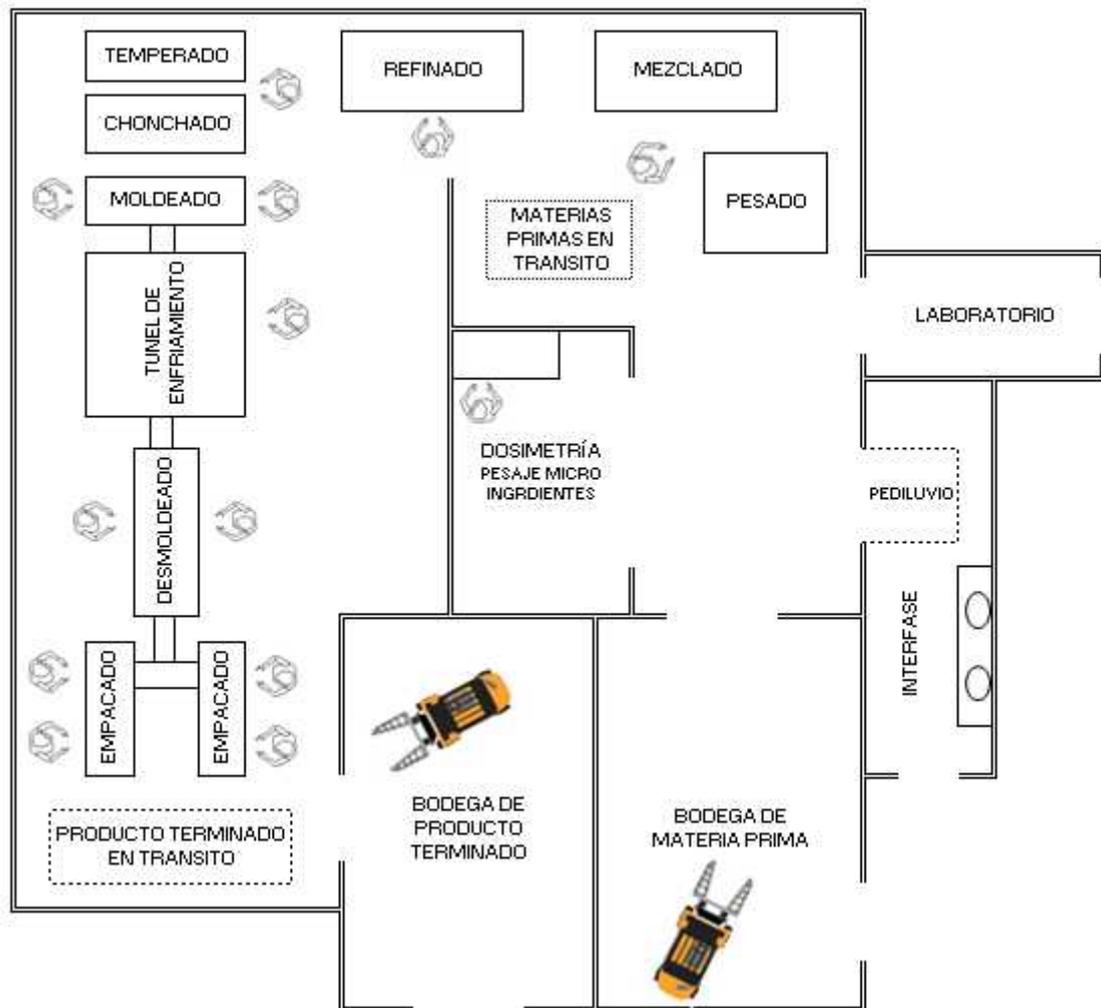


Fuente: Paz, Pesantes (2015)

FIGURA 2.1 DIAGRAMA DE FLUJO BARRA DE CHOCOLATE

2.4 Layout de la Planta

A continuación se ilustra en la figura 2.2 la propuesta de distribución de la planta para el proceso de la barra de chocolate. En esta se consideró el área de procesos desde la recepción de materia hasta la bodega de almacenamiento de producto terminado, dando un flujo lineal asegurando evitar la contaminación cruzada en el proceso.



FUENTE: PAZ, PESANTES (2015)

FIGURA 2.2 LAYOUT PLANTA PROCESADORA

2.5 Evaluación Sensorial

El análisis se realizó a 50 personas de la Espol, donde se le entregó a degustar 3 gramos de la barra de chocolate. El grupo objetivo o focal de este producto, son mujeres mayores a 25 años que sean consumidoras de chocolate de preferencia que no contenga azúcar de manera que su consumo sea mayor al no aumentar las calorías de ingesta diaria. Se les explicó cómo llenar la ficha y la evaluación posterior de los resultados. En la figura 2.3 se muestra la ficha de evaluación utilizada.

A continuación se muestra en la tabla 3, la escala hedónica que se utilizó en esta evaluación sensorial del sabor:

TABLA. 3 ESCALA HEDÓNICA PARA LA EVALUACIÓN SENSORIAL

Puntaje	Nivel de agrado
3	Me gusta mucho
2	No me gusta ni me disgusta
1	No me gusta

Elaborado por: PAZ, PESANTES (2015)

FICHA DE EVALUACIÓN SENSORIAL

FECHA: _____

EDAD: _____

INSTRUCCIONES: Pruebe el producto que se presenta a continuación. Marque con una X el cuadro que está junto a la frase que mejor describa su opinión sobre el producto que acaba de probar.

NIVEL DE AGRADO	RESPUESTA
Me gusta mucho	
No me gusta ni me disgusta	
No me gusta	

Gracias por su colaboración.

FUENTE: PAZ, PESANTES (2015)

FIGURA 2.3 FICHA DE EVALUACIÓN SENSORIAL

2.6 Referencias Normativas para el Desarrollo del Proyecto

Las principales referencias utilizadas para la aplicación de este presente trabajo de integración son: a) Comisión del Codex Alimentarius, el Código Internacional Recomendado – Principios Generales de Higiene de los Alimentos. CAC/RCP 1-

1969, Rev 4 (2003) [11] y su Anexo titulado: “Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP) – Directrices para su Aplicación” [12]; b) Título 21 del Código de Reglamentos Federales de los Estados Unidos de América, parte 110 21 CFR 110, revisión del 1 de Abril del 2014, denominado – “Buenas Prácticas de Fabricación Actuales en la Fabricación, Empacado y Embalaje de Alimentos” [13].

2.7 Programa de Procedimientos Operacionales Estandarizados de Sanitización

POES 1: SEGURIDAD DEL AGUA

El documento tiene como objetivo establecer la metodología a seguir para asegurar la inocuidad del agua utilizada en planta, ya sea esta utilizada en el proceso de producción, consumo humano, lavado y desinfección de manos del personal. Al igual permitirá establecer lineamientos para la limpieza de cisterna y la debida cloración del agua.

POES 2 CONDICIÓN DE LIMPIEZA DE SUPERFICIES EN CONTACTO DIRECTO CON LOS ALIMENTOS

El documento tiene como objetivo definir los requisitos, prácticas de limpieza y desinfección que se llevan a cabo en las instalaciones, equipos y materiales de manera que garanticen en todo momento las condiciones de limpieza de superficies de contacto con los alimentos.

POES 3 PREVENCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN CRUZADA

El documento tiene como objetivo establecer los pasos secuenciales para prevenir la contaminación cruzada que pueda afectar a la inocuidad del producto final, material de empaque, ingrediente o superficie de contacto, así como la limpieza del personal manipulador.

POES 4 CONDICIONES Y LIMPIEZA DE LAS FACILIDADES SANITARIAS

El objetivo de este procedimiento es definir lineamientos tanto para la limpieza, desinfección y mantenimiento de las instalaciones sanitarias para la higiene del personal de la Planta..

POES 5 PROTECCIÓN DE LA ADULTERACIÓN DE ALIMENTOS

Este procedimiento tiene como objetivo asegurar que los alimentos, las superficies de contacto con los alimentos y los materiales para envases de alimentos estén protegidos de diversos contaminantes microbiológicos, químicos y físicos, como los lubricantes, los combustibles, los plaguicidas, los compuestos de limpieza, los agente desinfectantes, los condensados y las salpicaduras del piso.

Así como, este procedimiento establece las medidas de control para prevenir la contaminación cruzada y definir las acciones correctivas a seguir en caso de detectar alimento contaminado.

POES 6 MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE COMPUESTOS QUÍMICOS

Este documento tiene por objeto definir el manejo adecuado y la gestión de los productos químicos no alimentarios que se utilizan en la Planta.

POES 7 SALUD DEL PERSONAL

El objetivo de este procedimiento es controlar las condiciones de salud de los empleados que podrían producir un riesgo para la contaminación de los productos, superficies de contacto y materiales de empaque que se dirigen para elaboración del producto.

POES 8 CONTROL DE PLAGAS

Este procedimiento propone prevenir y reducir el nivel de incidencia de plagas como fuente potencial de contaminación de los productos, eliminar las condiciones externas e internas de la planta que puedan generar el incremento o proliferación de roedores, insectos o animales considerados indeseables.

2.8 Campo de Aplicación y Alcance del sistema de HACCP.

El sistema de HACCP es aplicado a cada operación concreta por separado. Los PCC identificados se basan, en gran mayoría, en el código de prácticas de higiene del Codex y deben ser revisados cuando se introduzca alguna modificación en el producto, en el proceso o en cualquier fase (CAC/RCP 1-1969 Directrices para Aplicación de Sistema HACCP). De acuerdo al Manual HACCP de la Planta que se defina en el futuro, será necesario examinar la aplicación del sistema de HACCP y realizar los cambios oportunos junto con el equipo designado. El alcance del sistema cubre las etapas de producción, compra, manipulación, almacenamiento y distribución de alimentos que han sido fabricados en las instalaciones de la Planta.

2.9 Formación del Equipo HACCP

Una vez que la Gerencia de Planta ha decidido y se ha comprometido por escrito de su determinación de implementar el Sistema HACCP, debe definir la conformación del equipo que será responsable de elaborar y ejecutar el programa y de efectuar su implementación y seguimiento. Este equipo está integrado por personal de distintas áreas y coordinado por un profesional técnico en el área de Inocuidad de Alimentos y en manejo de Sistema HACCP

2.10 Descripción del Producto

TABLA 4 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Formulario de la Descripción del Producto	
Nombre del Producto	Barra de chocolate
Tipo	Bajo en calorías
Ingredientes:	Licor de cacao, maltitol, polidextrosa, maltodextrina, lecitina de soya, carbonato de calcio, PGBR, esencia de vainillina, esencia sabor a leche
Tratamientos bactericidas o bacteriostáticos	Ninguno
Tipo de Empaque	E/P Lámina BOPPT/BOPPM E/S Display Caja Cartón Corrugado
Vida Útil del Producto	12 meses a partir de fecha de elaboración
Sistema de Distribución y Almacenamiento	Almacenar en lugar fresco, seco. Temperatura adecuada de almacenamiento: 22°C
Etiquetas	Instrucciones de uso para consumidores. Consumo directo. Información Nutricional: Tabla Nutricional.

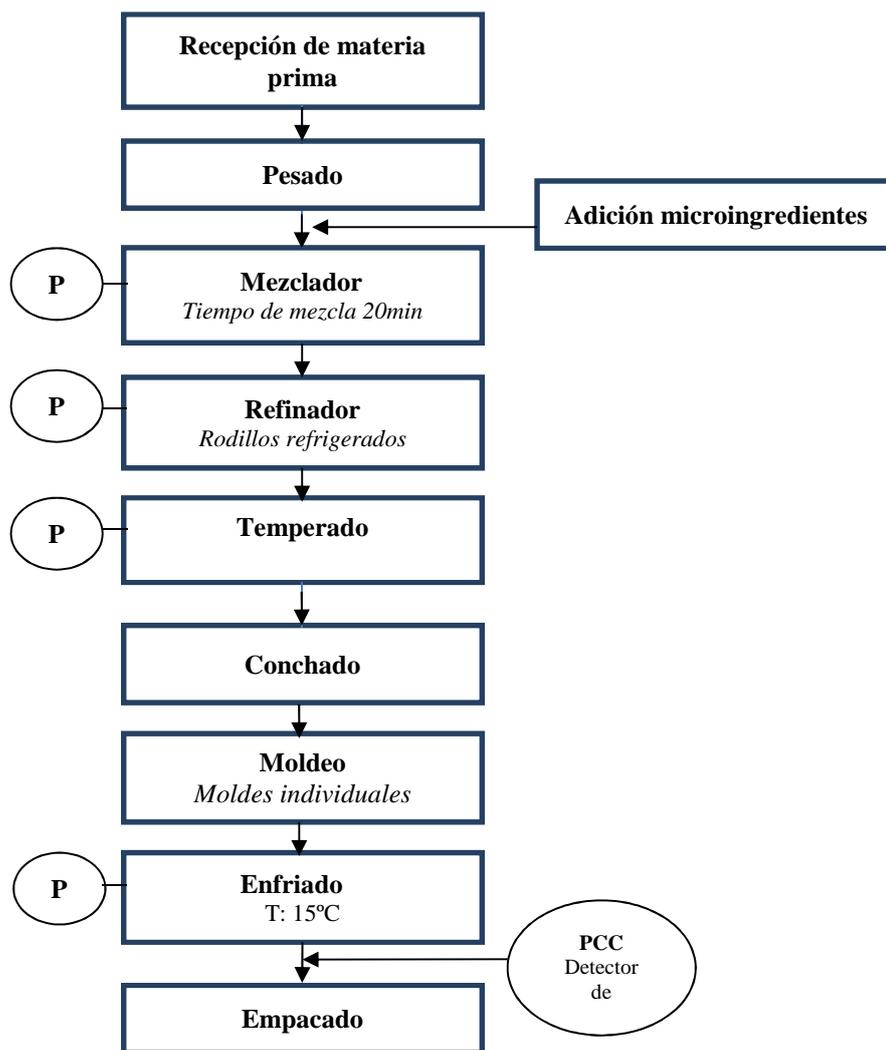
Elaborado por: Paz, Pesantes, 2015

Uso intencionado

El producto será considerado como una golosina de bajo aporte calórico, de consumo directo, esporádicamente.

2.11 Diagrama de Flujo

En la figura 3.1 se presenta el diagrama de flujo para la elaboración de la barra de chocolate, donde se incluyen todos los pasos de la elaboración. La descripción del proceso debe quedar clara y explicada de manera que pueda ser usado como una herramienta que ayude a identificar los puntos críticos de control en el análisis de riesgos (HACCP).



FUENTE: PAZ, PESANTES (2015)

FIGURA 2.4 DIAGRAMA DE FLUJO BARRA DE CHOCOLATE

2.12 Verificación INSITU del Diagrama

El proceso para la fabricación de la barra de chocolate consta de una línea específica para dicha actividad, equipada con la maquinaria necesaria para la

obtención de parámetros establecidos en las respectivas fichas técnicas en términos de calidad e inocuidad. El recorrido para la verificación *insitu* se la realiza con los integrantes que conforman el equipo HACCP con el objetivo de validar el flujo del diagrama y que no existan desviaciones a las reportadas.

Se registra el recorrido para la verificación mediante Acta de Reunión.

2.13 Descripción del Proceso

Como complemento del diagrama de flujo, se debe elaborar la descripción de proceso, esta no debe solo incluir todas las etapas del proceso de elaboración, debe ser también una descripción detallada de proceso de transformación del producto y de las instalaciones.

2.14 Costos financieros

La tabla 5 indica los requerimientos de materia prima para la elaboración de 1 Kg de producto terminado tomando en consideración que la producción mensual será de 2 toneladas.

TABLA 5 REQUERIMIENTO DE MATERIAS PRIMA

Materia prima	Porcentaje para elaborar 1 Kg.
Licor de cacao	49,30%
Maltitol	25,00%
Polidextrosa	15,00%
Maltodextrina	5,00%
Lecitina	5,00%
Pgpr	0,30%
Esencia de Vainilla	0,03%
Sabor crema de leche	0,03%
Calcio	0,30%
Total	100%

Elaborado por: Paz, Pesantes, 2015

En la tabla 6 se detalla el valor por kilogramo de materia prima, en base a una producción mensual de 2 Ton de chocolate, en base a la capacidad de los equipos cotizados. Se determina el costo de materias primas de: \$7565.46.

TABLA 6 COSTO DE MATERIAS PRIMAS PARA PRODUCIR 2 TON

Materia prima	\$ por Kg	Consumo mensual en Kg	CostoMaterias Primas
Licor de cacao	7.30	986,800	7,203.64
Maltitol	0.25	500,000	125.00
Polidextrosa	0.51	300,000	153.00
Maltodextrina	0.32	100,000	32.00
Lecitina de soya	0.47	100,000	46.70
Pgpr	0.08	6,000	4.80
Esencia de Vainilla	0.14	0,600	0.08
Sabor crema de leche	0.09	0,600	0.05
Calcio	0.03	6,000	0.19
Total			\$7,565.46

Elaborado por: Paz, Pesantes, 2015

La tabla 7 indica los requerimientos de material de empaque, considerando una producción de 2 Ton mensuales, y una presentación de 30g de la barra de chocolate. El peso del empaque primario por cada barra de chocolate es de 2,3g y se requieren 66.666 unidades.

TABLA 7 COSTOS DE MATERIAL DE EMPAQUE PARA 2 TON DE PRODUCCIÓN MENSUAL

Empaque	Costopor kilo	Unidades de empaquerequerido	Precio final
Empaqueprimario	\$7.20	66,666	\$ 1,103.98
Caja display	\$0.14	2,777	\$ 388.78
Caja de cartón	\$0.60	231	\$ 138.60
Total			\$ 1,631.36

Elaborado por: Paz, Pesantes, 2015

En la tabla 8 se muestra la suma total del costo de materia prima y material de empaque para la producción de 2 ton de chocolate, dando un costo final de \$9196.82

TABLA 8 COSTO DE MATERIA PRIMA Y MATERIAL DE EMPAQUE FINAL PARA 2 TON DE PRODUCCIÓN

	Materia prima	Materia de empaque	Costo material de empaque + materia prima
Costo	\$7,565.46	\$1,631.36	\$9,196.82

Elaborado por: Paz, Pesantes, 2015

Los principales equipos usados en la elaboración del chocolate son la mezcladora, refinador, concha, temperador y un túnel de enfriamiento. Estos equipos, son elegidos para una producción 2 toneladas mensuales de chocolate. A continuación en la tabla 9 se muestran los equipos con su precio en el mercado, y posteriormente se muestra una descripción de los equipos a utilizar.

TABLA 9 COSTO DE MAQUINARIA PARA PRODUCIR 2 TON DE CHOCOLATE POR MES

	Mezcladora	Refinador	Conchador	Atemperado	Túnel de enfriamiento	
Capacidad	0,8 ton	1 ton	1 ton	1,2 ton	1,5 ton	
Costo de la maquinaria	\$ 17.500	\$ 13.900	\$ 14.324	\$ 7.500	\$ 10.456	
TOTAL:						\$ 63.680

Fuente:Metalmart

Elaborado por: Paz, Pesantes, 2015

CAPÍTULO 3

3. RESULTADOS

3.1 Elaboración de la fórmula

La fórmula fue elaborada en base a bibliografía de tesis anteriores y de un análisis de las propiedades nutricionales de diferentes materias primas que se utilizan para elaborar productos que no contienen sacarosa. Esto nos llevó también a una revisión de los productos que se encuentran en el mercado, incluyendo chocolates nacionales e importados, y considerando siempre lo indicado en el Codex Alimentario. Al tratarse de un producto sin azúcar se escogió al maltitol y a la polidextrosa, por su poder edulcorante.

La Tabla 10, indica los ingredientes usados en la elaboración del Chocolate:

TABLA 10 FORMULACIÓN DEL PRODUCTO

Ingredientes	Peso en base a 100 g.
Licor de cacao	49.34
Maltitol	25
Polidextrosa	15
Maltodextrina	5
Lecitina de Soya	5
Pgpr	0.3
Carbonato de Calcio	0.3
Esencia de Vainilla	0.03
Sabor crema de leche	0.03

Elaborado por: Paz, Pesantes, 2015

3.2 Presentación y características del material de empaque para la barra de chocolate

El empaque primario escogido es un laminado de polipropileno natural más polipropileno metalizado para la barra de 30g. Este material de empaque, fue escogido en razón de que el polipropileno es buena barrera al oxígeno y a los gases. De esta manera se protege a la barra de chocolate contra el mayor problema

que puede presentarse, el enranciamiento de la grasa por el contenido de manteca de cacao.

El empaque secundario, se estimó en función de un estudio realizado en el mercado, autoservicios, supermercados y gasolineras. Se escogió la presentación de una caja de cartulina, llamado en el mercadodisplay que a la vez contiene las unidades y funciona como un exhibidor de publicidad con la presentación de 24 unidades de 30 g.

3.3 Módulo de comercialización

El módulo de la comercialización fue determinado por un estudio de mercado donde el cartón conjugado, contendrá 6 displays. Como se puede observar en los datos de la tabla 11 que fue tomada en los diferentes autoservicios y supermercados.

TABLA 11 MÓDULO DE COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS EN EL MERCADO

Producto	Peso unitario (g.)	Peso por presentación (g.)	Unidades por display	Displays por cartón
Manicho	28	112	12	8
Manicero	28	112	10	8
Galak	23	92	10	6
Strike	23	92	24	--
Pacari	50	500	10	--
Superior	100	1200	10	--
Revillion	42	424	12	--
Hershey	85	85	12	--
Nutnexa	50	500	12	--

Elaborado por: Paz, Pesantes, 2015

3.4 Resultados de evaluación sensorial

La evaluación sensorial, se realizó como una de las pruebas de calidad. La evaluación, fue realizada a 50 mujeres entre 25 y 40 años donde se les dio una muestra para la evaluación de aceptación o rechazo en una escala hedónica para definir su sabor. En la figura 3.1 se puede observar los resultados obtenidos donde

se indica que de 50 personas que evaluaron la barra de chocolate, el 56% dio como aceptado el sabor, que es un valor que se puede considerar alto de aceptación para ingresar en el mercado esta barra de chocolate.

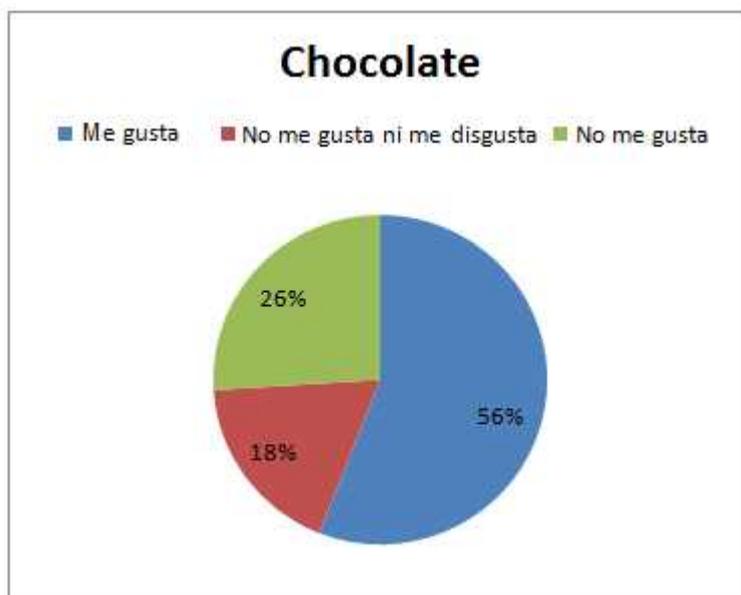


FIGURA 3.1 RESULTADOS DE LA PRUEBA HEDÓNICA REALIZADA

Fuente: PAZ, PESANTES (2015)

3.5 Resultados de análisis bromatológicos y aporte nutricional

La caracterización nutricional del chocolate se realizó en el laboratorio con acreditación en la norma ISO/IEC 17025:2005. Los análisis realizados nos permitirán definir los aportes nutricionales, acorde los lineamientos de la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria.

El informe bromatológico se detalla en el Anexo 5 y los resultados se muestran en la tabla 12.

TABLA 12 RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE LA BARRA DE CHOCOLATE

ANÁLISIS	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO OBTENIDO
CARBOHIDRATOS POR DIFERENCIA	CÁLCULO	%	56,03
CENIZAS	AOAC 18th 932.15	%	2,34
GRASAS	AOAC 18th 963.15	%	30,38
HUMEDAD	AOAC 19th 931.04	%	2,1
PROTEINAS	MÉTODO KJELDAHL	%	8,69
AZUCARES REDUCTORES	MÉTODO LANE Y EYNON	---	< 1,0
SODIO	ABSORCIÓN ATÓMICA	mg/Kg	226,98
CALCIO	ABSORCIÓN ATÓMICA	mg/Kg	1591,9
FIBRA SOLUBLE	AOAC 18th 991.43	%	13.5

Elaboradopor: PAZ, PESANTES (2015)

Los resultados obtenidos con el laboratorio acreditado confirman que no fue adicionada azúcar (azúcares reductores) en la barra de chocolate, debido al reemplazo por el maltitol y la povidexrosa como edulcorantes. Acorde a lo indicado en la norma NTE INEN 621. Chocolates. Requisitos. (Anexo 1), en el numeral 3.1.2, la barra de chocolate es considerada un chocolate que no contiene azúcar, y estos han sido reemplazo por edulcorantes permitidos. Respecto al resto de parámetros analizados, la norma NTE INEN 621. Chocolates. Requisitos. (Anexo 1), no contiene requisitos específicos.

En base a los resultados obtenidos de la tabla 3.3, se realiza la evaluación de los parámetros de grasa total, azúcares y sodio, acorde a los lineamientos del ARCSA, para definir el semáforo nutricional. En la figura 3.2 se muestra los resultados obtenidos en el sistema gráfico del ARCSA.



FUENTE: ARCSA

FIGURA 3.2 SISTEMA GRÁFICO PARA ETIQUETA

Los aportes de fibra y calcio fueron evaluados en base a valor diario recomendado indicado en la norma NTE INEN 1334-1:2014-02 Rotulado de productos alimenticios para consumo humano PARTE 1. REQUISITOS. (Anexo 2), para una porción de 30g de chocolate. El calcio está presente en una concentración de 159,19 mg/100g de chocolate, que aporte con el 6% del valor diario recomendado. La fibra dietaria con una concentración del 13.5% en el chocolate, aporta con 16,2% del valor diario recomendado. A continuación se detallando los resultados obtenidos en la tabla 13.

TABLA 13 APOORTE NUTRICIONAL DE CALCIO Y FIBRA

NUTRIENTE	VDR Valor de Referencia	Valor Obtenido en Barra	% de VDR Obtenido en Barra
Calcio	800	159,19 mg/100g	6%
Fibra	25	13,50%	16,20%

Elaborado por: PAZ, PESANTES (2015)

3.6 Resultados de análisis microbiológicos

Para garantizar el cumplimiento de los parámetros de inocuidad de la barra de chocolate, se procedió a realizar un análisis microbiológico. Las metodologías utilizadas fueron las indicadas por la norma NTE INEN 621:2010 Chocolates. Requisitos. (Anexo 1), y los resultados se evaluaron en base a los criterios definidos en esta misma norma. Todos los parámetros evaluados cumplieron con los requisitos. Los resultados microbiológicos obtenidos fueron los siguientes:

TABLA 14 RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

ANÁLISIS	MÉTODO NORMA	UNIDAD	RESULTADO	ESPECIFICACIÓN
Aerobios Totales	INEN 1529-5	UFC / g	1200	Máximo 5,0 x 10E4
Coliformes Totales	INEN 1529-7	UFC / g	< 10	Máximo 1,0 x 10E2
Mohos y Levaduras	INEN 1529-10	UFC / g	230	Máximo 1,0 x 10E3
Salmonella	INEN 1529-15	AUSENCIA / PRESENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA/25g

Elaboradopor: PAZ, PESANTES (2015)

CAPÍTULO 4

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Conclusiones

- A. Se definió el matitol como sustituto del azúcar tradicional, considerando su poder edulcorante que alcanza hasta el 90% tomando como referencia la sucrosa, y su bajo aporte calórico de 2,1 kcal/g.
- B. El aditivo seleccionado para aportar fibra en la barra de chocolate fue la povidex, que brinda un 90% de su composición en fibra soluble, y además con un 70% de poder edulcorante requerido en la elaboración del chocolate. Según los resultados obtenidos en la elaboración de la barra de chocolate el contenido de fibra soluble fue de 13.5%.
- C. Se utilizó carbonato de calcio como fuente de calcio en la formulación de la barra de chocolate, considerando su aporte de 36g de calcio por cada 100g de aditivo. El aporte de calcio en el producto final de 1591,90 mg/kg siendo el equivalente a un aporte del 6% del VDR.
- D. Se definen los lineamientos para el *programa de Buenas Prácticas de Manufactura* y el Programa de Procedimientos Operacionales Estandarizados de Sanitización, en base al *Código Federal de Regulaciones de los Estados Unidos de América 21CFR 110*, quedan establecidas propuestas en el campo de Personal, Edificios e Instalaciones, Equipos y Utensilios, Operaciones de Fabricación, Envasado, Etiquetado y Empacado, Almacenamiento, Distribución y Transporte, y Aseguramiento y Control de calidad.
- E. Se definen los lineamientos para un plan HACCP, en base a lo indicado por la Comisión del Codex Alimentarius, el Código Internacional Recomendado – Principios Generales de Higiene de los Alimentos. CAC/RCP 1-1969, Rev 4 (2003) y su Anexo titulado: “Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP) – Directrices para su Aplicación”.

4.2 Recomendaciones

- A. Se recomienda la aplicación de un aditivo con mayor aporte de calcio en su composición, para incrementar el aporte en la dieta diaria,

- B. considerando la porción de chocolate estimada a consumirse por parte de los clientes.
- C. Se recomienda realizar la reducción de nivel de grasa en la barra de chocolate utilizando licor de cacao con menor contenido de grasa para reducir el aporte calórico de la barra de chocolate.

5. Intellectual Property

5.1. Description of Problem

This food was prepared with the aim that the usual consumer goodies people can not ingest chocolate bar without unnecessary intake calorie diet and contributes to poor nutrition with the known consequences of obesity and arteriosclerosis.

The present study sought to develop a formula using cocoa liquor as raw material in the manufacture of a chocolate market with the difference that does not contain sugar that will also incorporate two additives for fiber and calcium intake in the diet.

5.2. Proof of Concept

After conducting several test formulations and based on literature for the choice of ingredients it was reached the following final formula:

Ingredients

Cocoaliquor

maltitol

polydextrose

maltodextrin

Soy lecithin

pGPR

Calcium carbonate

Vanilla

Milk cream flavor

5.3. Progress to Date

In this work the formula has been characterized by its physical parameters, microbiological and nutritional quality respecting the Standard NTE INEN 621: 2010 for the production of chocolates and ARCSA the graphic system for obtaining a health registry that allows product marketing. Besides sensorial evaluation tests conducted acceptance-rejection untrained consumers to serve as monitoring the potential consumer market.

5.4 Individual Contributions

Two undergraduate students were involved in the development of this application of knowledge work. The student Ricardo Paz Calderon was directed to perform market research in supermarkets for similar products in story presentation and retail cost and sensory evaluation tests and the interpretation of results. The student Renato Pesantes Roman was addressed to library research to back this proposal contributing investigating each commodity benefits, limits and guidelines for food manufacturing respecting national regulations. Once it was determined the need for food with features developed in this work cost study were performed to verify the feasibility of making chocolate bar and the inclusion in the consumer market as a new proposal so that test project formulation could use all the knowledge acquired and put into practice with a food with new features in the market.

5.4 Future Work

The updated cost of the raw material needed to prepare food "bar of unsweetened chocolate with fiber and calcium" and reviewing costs of similar products on the market, machinery is detailed in this paper could conclude that production viable industrialized way, besides the guidelines for implementing a quality system of GMP, HACCP and SSOP ensuring the development of safe chocolate to the market occurred.

BIBLIOGRAFÍA

1. INIAP, Amores. EET 575 y EET 576, Nuevos clones de cacao nacional para la zona central de Manabí. (En línea).Boletín 346. Quevedo, Ecuador, Febrero 2009(Fecha de consulta: Junio 2015) Disponible en:
<http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/EET%20575%20y%20EET%20576.%20Nuevos%20clones%20de%20cacao%20nacional%20para%20I%20aZona%20Central%20de%20Manab%C3%AD..pdf>
2. ANECACAO. Asociación Nacional de Exportador de Cacao del Ecuador. Cacao Nacional, 2012.
3. ANECACAO. Asociación Nacional de Exportador de Cacao del Ecuador. Cacao CNN 51, 2012.
4. NTE INEN 621:2010 Chocolates. Requisitos, 2011.
5. NTE INEN 1334-1:2014-02 Rotulado de productos alimenticios para consumo humano PARTE 1. REQUISITOS.
6. NTE INEN 1334-2:2011-06 Rotulado de productos alimenticios para consumo humano PARTE 2. Rotulado Nutricional Requisitos.
7. NTE INEN 1334-3:2011-01 Rotulado de productos alimenticios para consumo humano PARTE 1. Requisitos Para Declaraciones Nutricionales Y Declaraciones Saludables.
8. PROEXPO. Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones. En el país la variedad de chocolate crece, 2012.
9. Nutritienda. (2007). Polidextrosa. 3-8-2015, de Sitio web:
<https://www.nutritienda.com/es/wiki/polidextrosa>
10. Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de Los Alimentos. Depósitos de Documentos de la FAO. CAC/RCP-1 (1969), Rev. 3.
11. Codex Alimentarius. Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP) y Directrices para su Aplicación Anexo al CAC/RCP-1 (1969), Rev. 3.
12. FDA. Código de Reglamentos Federales de los Estados Unidos de América 21 CFR parte 110/113.

13. Norma Chilena NCh2861-2011. Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP). Directrices para su Control. 2011.
14. Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados Número 3253 del Registro Oficial # 696 del 4 de Noviembre del 2002.
15. FAO. Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y agricultura. Nutrición humana en el mundo en desarrollo. Minerales, 2002.
16. WIKIPEDIA. (2015). Chocolate. 05-06-2015, de FundacionWikimedia Sitio web: <https://es.wikipedia.org/wiki/Chocolate>
17. PROEXPO. Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones. En el país la variedad de chocolate crece, 2012.
18. EUFIC. (2015). Alimentos funcionales. 13-07-2015, Consejo Europeo de Información sobre la Alimentación Sitio web: <http://www.eufic.org/article/es/expid/basics-alimentos-funcionales/>
19. FAO. (2012). Grasas y ácidos grasos en nutrición humana. 15-07-2015, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación Sitio web: <http://www.fao.org/docrep/017/i1953s/i1953s.pdf>
20. FAO. (2006). Probióticos en los alimentos Propiedades saludables y nutricionales y directrices para la evaluación. 15-07-2015, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación Sitio web: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0512s/a0512s00.pdf>
21. EUFIC. (2011). Enriquecer los alimentos – optimizando los alimentos. 20-06-2015, Consejo Europeo de Información sobre la Alimentación Sitio web: <http://www.eufic.org/article/es/artid/Enriquecer-alimentos-optimizando-alimentos/>
22. CONACYT. (2011). Chocolate. Alimento y medicina. 10-06-2015, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Sitio web: <http://www.cyd.conacyt.gob.mx/233/Articulos/Elchocolate/Elchocolate6.html>
23. GRAY.(2006). Fibra dietética definición, análisis, fisiología y salud. 7-06-2015, International Life Sciences Institute. Sitio

web:<http://www.cyd.conacyt.gob.mx/233/Articulos/Elchocolate/Elchocolate6.html>

24. PROEXPO. Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones. Producción y variedad en el Ecuador, 2015.
25. Santiago Londoño. (2003). Virtudes y delicias del chocolate. Colombia: LNLH