



**UNIVERSIDAD CÁTOLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TEMA

**Desarrollo de un dulce a base de soya (*Glycine max* L.)
de variedad P-34 y esencia de café arábigo (*Coffea
arabica* L.) endulzado con azúcar
(*Saccharum officinarum* L.)**

AUTORA

Loor Roca, Michelle Lisbeth

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de

INGENIERA AGROINDUSTRIAL

TUTORA

Dra. Pulgar Oleas, Nelly Lorena, M. Sc.

Guayaquil, Ecuador

06 de Marzo del 2018



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Loor Roca, Michelle Lisbeth**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniera Agroindustrial con concentración en Agronegocios**

TUTORA

Dra. Pulgar Oleas, Nelly Lorena, M. Sc

DIRECTOR DE LA CARRERA

Ing. Franco Rodríguez, John Eloy, Ph. D

Guayaquil, a los 06 días de Marzo de 2018



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Loor Roca, Michelle Lisbeth**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Desarrollo de un dulce a base de soya (*Glycine max* L.) de variedad P-34 y esencia de café arábigo (*Coffea arabica* L.) endulzado con azúcar (*Saccharum officinarum* L.)** previo a la obtención del título de **Ingeniera Agroindustrial Con concentración en Agronegocios**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 06 días de Marzo de 2018

LA AUTORA

Loor Roca, Michelle Lisbeth



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

AUTORIZACIÓN

Yo, **Loor Roca Michelle Lisbeth**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Desarrollo de un dulce a base de soya (*Glycine max* L.) de variedad P-34 y esencia de café arábigo (*Coffea arabica* L.) endulzado con azúcar (*Saccharum officinarum* L.)**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 06 días de Marzo de 2018

LA AUTORA

Loor Roca Michelle Lisbeth



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

CERTIFICACIÓN URKUND

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Trabajo de Titulación “**Desarrollo de un dulce a base de soya (*Glycine max* L.) de variedad P-34 y esencia de café arábigo (*Coffea arabica* L.) endulzado con azúcar (*Saccharum officinarum* L.)**”, presentada por la estudiante **Loor Roca Michelle Lisbeth**, de la carrera **Ingeniería Agroindustrial**, obtuvo el resultado del programa URKUND el valor de 0 %, Considerando ser aprobada por esta dirección

URKUND	
Documento	TT UTE B 2017 Loor Roca Michelle.pdf (D35238303)
Presentado	2018-02-01 22:15 (+01:00)
Presentado por	ute.fetd@gmail.com
Recibido	alfonso.kuffo.ucsg@analysis.orkund.com
Mensaje	TT UTE B 2017 Loor Roca Mostrar el mensaje completo
	0% de estas 44 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

Fuente: URKUND-Usuario Kuffó García, 2018

Certifican,

Ing. John E. Franco Rodríguez, Ph.D.
Director Carreras Agropecuarias
UCSG-FETD

Ing. Alfonso Kuffó García, M. Sc.
Revisor – URKUND

AGRADECIMIENTOS

En primera instancia agradezco a Dios, por darle la salud y fuerzas a mis padres y hermanos, quienes se esforzaron por pagarme mis estudios agradeciendo también sus consejos que me sirvieron para aprender y corregir de mis errores, a mi novio, por estar a mi lado en momentos buenos y malos apoyándome en lo que pueda.

A la empresa Solubles Instantáneo S.A., por haberme abierto sus puertas dándome la oportunidad de aplicar mis conocimientos aprendidos en la Universidad; agradeciendo en especial a la Ing. Nelli Salazar, Ing. Galo, Ing. Rafael, por apoyarme en lo que podían.

Agradezco a Ing. Víctor Chero, Ing. Noelia Caicedo, Dra. Ema Moreno, Ing. Jorge Velázquez por haber compartido sus conocimientos que me sirvieron en toda la etapa universitaria y en especial a mi tutora Dra. Lorena Pulgar, por haberme guiado en el transcurso del desarrollo de mi trabajo de titulación.

Y para finalizar, a mis compañeros en especial a Wilson Averos, Diana Aguilar y Domenica Villavicencio, con quienes compartí cinco años de mi vida, dentro y fuera de la universidad, momentos de aventuras y de aprendizaje que enriqueció mi visión y criterio.

DEDICATORIA

Dedico este logro a todos mis seres queridos, por su apoyo incondicional y de manera especial a mis padres por darme la vida y de ser mis pilares fundamentales de formación como persona y profesional.

Michelle Lisbeth Loor Roca



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Dra. Pulgar Oleas, Nelly Lorena, M. Sc
TUTORA

Ing. John Eloy Franco Rodríguez, Ph. D.
DIRECTOR DE CARRERA

Ing. Noelia Caicedo Coello, M.Sc.
COORDINADORA DEL ÁREA



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

CALIFICACIÓN

Dra. Pulgar Oleas, Nelly Lorena, M. Sc
TUTORA

ÍNDICE GENERAL

1 INTRODUCCIÓN.....	18
1.1 Objetivos	19
1.1.1 Objetivo general.....	19
1.1.2 Objetivos específicos.....	19
1.2 Hipótesis.....	20
2 MARCO TEÓRICO.....	21
2.1 Generalidades de la Soya	21
2.1.1 Soya.	21
2.1.2 Origen.....	21
2.1.3 Taxonomía.....	22
2.1.4 Morfología.....	22
2.1.5 Composición de la Soya.....	23
2.1.6 Beneficios del consumo de la soya.	26
2.1.7 Desventajas del consumo de la soya.	27
2.1.8 Usos.	27
2.1.9 Situación actual de la soya en Ecuador.....	28
2.1.10 Variedades de la soya.	28
2.2 Bebida de Soya	29
2.2.1 Métodos de Obtención de Bebida de Soya	30
2.2.2 Especificaciones características generales.	31
2.2.3 Composición Nutricional de Bebida de Soya y Leche de Vaca	32
2.3 Manjar	33
2.3.1 Características Físicas, Químicas y Microbiológicas del Manjar.....	33
2.3.2 Protocolo de Calidad del Dulce de Leche.....	34
2.3.3 Característica del producto final.	35
2.4 Dulce de Soya	36
2.4.1 Consumo de Dulce de Soya en Guayaquil.....	36
2.4.2 Flujograma de Dulce de Soya	37
2.5 Generalidades del Café.....	39
2.5.1 Producción de café en Ecuador.....	39

2.6 Origen del café arábigo	39
2.6.1 Taxonomía.....	40
2.6.2. Morfología del café arábigo.	40
2.6.3 Beneficios de consumo de café.....	40
2.6.4 Zonas de producción en el país.....	41
2.6.5 Características del café arábigo en Loja.	41
2.6.6 Comparación de componentes químicos del café arábica y Robusta.	41
2.6.7 Exportaciones de Café Arábigo y Robusta.....	42
2.7 Extracto soluble de café	43
2.7.1 Proceso de Producción de extracto de café arábigo.	43
2.7.2 Análisis físicos y químicos del extracto de la esencia de café.....	45
2.8 Generalidades del Azúcar	46
2.8.1 Origen del Azúcar.....	47
2.8.2 Taxonomía.....	47
2.8.3 Morfología.....	47
2.8.4 Composición del Azúcar.....	48
2.8.5 Benéficos de consumo de azúcar.....	48
2.8.6 Valor nutricional.....	49
2.9 Otros ingredientes	49
2.9.1 Pectina.	49
2.9.2 Glucosa líquida.....	49
2.9.3 Bicarbonato de sodio.....	50
2.10 Seguridad e higiene en la manipulación de los alimentos.....	50
2.10.1 Factores que afectan a la inocuidad del alimento.....	51
3 MARCO METODOLÓGICO.....	53
3.1 Condiciones Climáticas de la Zona	53
3.2 Materiales y Reactivos	53
3.2.1 Insumos y Reactivos.	53
3.2.2 Materiales.....	54
3.2.3 Equipos.....	54
3.3 Caracterización de los ingredientes para la obtención del dulce.....	55
3.4 Descripción de la Elaboración de Dulce de Soya con Sabor a Café ..	55

3.5 Factores a estudiar.....	57
3.6 Diseño Experimental	57
3.6.1 Restricciones aplicadas para el diseño de mezclas.	57
3.6.2 Combinaciones de Tratamientos.	58
3.7 Análisis de Varianza	58
3.8 Variables a evaluar.....	59
3.8.1 Variables Cuantitativas.	59
3.8.2 Beneficio-costo.	63
3.8.3 Variables Cualitativas.	64
4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	65
4.1 Caracterización física y química al Jugo de Soya (<i>Glycine max L.</i>) ...	65
4.1.1 Sólidos solubles (°Brix).....	65
4.1.2 Sólidos Totales.	65
4.1.3 pH.	65
4.1.4 Acidez.....	65
4.1.5 Ceniza.	65
4.1.6 Proteína.	66
4.1.7 Grasa.	66
4.2 Análisis de la caracterización del café arábigo molido y esencia	66
4.2.1 Sólidos solubles.....	66
4.2.2 pH.	66
4.2.3 Ceniza total.....	66
4.2.4 Humedad.	67
4.3 Análisis físico, químico, sensorial y microbiológico al dulce a base de soya y esencia de café arábigo endulzado con azúcar	67
4.3.1 Sólidos solubles (°Brix).	67
4.3.2 pH.....	67
4.3.3 Sólidos del producto.	67
4.3.4 Perdida de calentamiento.	67
4.3.5 Azúcares totales.	68
4.3.6 Ceniza.....	68
4.3.7 Grasa.	68
4.3.8 Proteína.	68

4.3.9 Fibras dietética total.....	68
4.3.10 Cuadro comparativo del producto testigo con el producto desarrollado.....	69
4.3.11 Análisis microbiológico.....	70
4.3.12 Análisis Sensorial.....	70
4.3.13 Resultado de ANOVA de la evaluación sensorial del dulce a base de soya y esencia de café arábigo endulzado con azúcar, empleando el programa <i>Design Expert</i> versión 11.	73
4.4 Análisis financiero de la producción del dulce de soya	79
4.4.1 Beneficio-Costo.....	81
5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	82
5.1 Conclusiones.....	82
5.2 Recomendaciones.....	83
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía de la Soya.....	22
Tabla 2. Composición química de productos de soya	24
Tabla 3. Contenido de Vitaminas y Minerales de la Soya	26
Tabla 4. Características Física y Química del Extracto de Soya Acuosa	32
Tabla 5. Diferencia de composición nutricional de bebidas lácteas y vegetal.	33
Tabla 6. Requisitos físicos y químicos para el manjar.....	34
Tabla 7. Análisis microbiológico para el manjar.....	34
Tabla 8. Componentes Químico de la Arábica y Robusta.....	42
Tabla 9. Exportación de Café del Ecuador según variedad-1992/2017.....	43
Tabla 10. Requisitos físicos y químicos del extracto de café	46
Tabla 11. Requisitos fisicoquímicos para los extracto del café	46
Tabla 12. Composición Nutricional del Azúcar por 100 g.	49
Tabla 13. Clasificación de los alimentos de acuerdo al nivel de acidez	52
Tabla 14. Combinaciones de Tratamientos	58
Tabla 15. Análisis de Varianza	59
Tabla16. Cuadro comparativo del producto testigo con el producto desarrollo	69
Tabla 17. Fórmula desarrollada por Design Expert	70
Tabla 18. Promedios de atributos por tratamientos generados por el QDA	71
Tabla 19. Representación de componentes y sus porcentajes designada por Design expert versión 11	73
Tabla 20. Costos directos de materias primas para la preparación del producto en base a 400 g.	80
Tabla 21. Costos directos e indirectos para la producción del dulce	80
Tabla 22. Análisis de costos y beneficios de la producción para un contenido de neto de 300 g.....	81

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Rendimiento de soya 2016 (T/Ha).....	29
Gráfico 2. Diagrama de Flujo por el Método Tradicional.....	31
Gráfico 3. Consumo de Manjar de Soya en Guayaquil.....	36
Gráfico 4. Diagrama de Flujo del Dulce de Soya.....	37
Gráfico 5. Ubicación Geográfica del laboratorio de lácteos en la Facultad...53 Técnica para el Desarrollo de la UCSG	
Gráfico 6. Diagrama de flujo del dulce de soya y esencia de café arábigo...56	
Gráfico 7. Diagrama de barra del producto testigo vs dulce elaborada	69
Gráfico 8. Valoración de atributos de tratamientos y fórmula generada por el QDA	71
Gráfico 9. Perfil sensorial de tratamiento 7 vs fórmula seleccionada.....	72
Gráfico 10. Color café	74
Gráfico 11. Sabor a café	75
Gráfico 12. Textura viscosa	77
Gráfico 13. Aroma a café	78
Gráfico 14. Aceptabilidad.....	79

RESUMEN

La presente investigación consistió en desarrollar un dulce a base de soya (*Glycine max* L.) y esencia de café arábigo (*Coffea arabica* L.) endulzado con azúcar (*Saccharum officinarum* L.). En el análisis estadístico se empleó un Diseño Completamente al Azar (DCA) utilizando el software *Design expert* versión 11, para determinar la mejor combinación. Se realizó el análisis físico, químico, microbiológico y sensorial a la fórmula óptima. El análisis sensorial aplicado a las formulaciones propuestas en el diseño fue realizado con la ayuda de siete panelistas semi-entrenados de la Facultad de Ciencias Médicas de la U.C.S.G quienes calificaron cinco perfiles sensoriales del producto: color café, sabor a café, textura viscosa, aroma y aceptabilidad. La mejor formulación fue aquella que contiene el 63 % de jugo de soya, 28.44 % de azúcar y 5.97 % de esencia de café arábigo. Los análisis físicos y químicos realizados al dulce elaborado determinaron lo siguiente: 3.33 % de grasa, 4.12 % de proteína, 1 % de fibra, 42.54 % de carbohidratos, 34.86 % de humedad y 63 °Brix, valores que se diferenciaron estadísticamente del producto testigo. El valor de beneficio y costo es de 1.35 con un margen de utilidad de 35 % para la producción del dulce.

Palabras Claves: Jugo de soya, esencia de café arábigo, azúcar, análisis físico, químico, microbiológico y sensorial.

ABSTRACT

The present investigation consisted in developing a sweet based in soy (*Glycine max* L.) and arabica coffee essence (*Coffea arabica* L.) sweetened with sugar (*Saccharum officinarum* L.). In the statistic analysis was used a completely randomized design (CRD) using the statistical program Design expert version 11, to determine the best combination. The analysis was performed physical, chemical, microbiological and sensory to the optimal formula. The sensory analysis applied to the formulations proposed in the design were made with the help of seven semi trained panelists from the Faculty of Medical Sciences of U.C.S.G which evaluated five sensory profiles of the product: coffee color, coffee flavor, viscous texture, aroma and acceptability. The best formulation contains 63% of soy juice, 28.44% of sugar and 5.97% of arabica coffee essence. The physical and chemical analyzes realized the sweet elaborated determined the following: 3.33 % fat, 4.12 % protein, 1% fiber, 42.54 % carbohydrates, 34.86 % humidity and 63 °Brix, values that were statistically differentiated from the product witness. The value of benefit and cost of 1.35 with a profit margin of 35 % for the production of the sweet.

Key Words: soy juice, Arabica coffee essence, sugar, physical, chemical, microbiological, sensory analysis.

1 INTRODUCCIÓN

La matriz productiva en el Ecuador ha tenido efectos positivos en sectores productivos de distintos niveles socioeconómicos de modo que se reflejan ingresos al país por la aceptación de los productos ecuatorianos a nivel nacional y extranjero. La innovación en el sector alimentario requiere el uso de los recursos a disposición, conocimiento técnico y capital.

Gracias a que el país se encuentra ubicado en la línea equinoccial, mantiene condiciones edafológicas adecuadas, dichas características permiten el crecimiento y desarrollo de cultivos para el consumo humano.

Actualmente surge la necesidad del desarrollo de alimentos proteicos en base a diversas materias primas como hortalizas, leguminosas, verduras y frutas. Es importante destacar que este tipo de productos generan una demanda importante en mercados donde la salud es considerada como primordial. Según el INIAP, entre los cultivos más importantes en el Ecuador está presente el cultivo de soya (*Glycine max* L.), que fue introducida en el año de 1933 y actualmente se cultivan semillas mejoradas de variedad P34 y la INIAP 307 en las provincias de los Ríos y Guayas.

La soya tiene capacidad de gelificar, emulsificar y retener de agua, por lo que es aplicado en productos alimenticios. Algunos investigadores manifiestan que el uso de soya en bebidas es menor al 1 %. La producción de soya es destinada principalmente al procesamiento de balanceado animal y actualmente se importa ya que no se satisface la demanda interna.

Por otra parte el Ecuador produce dos tipos de café: arábigo y robusto, que son consumidos en café liofilizado o spray tanto en bebidas frías como calientes. El café arábigo o corriente se caracteriza por el sabor, mientras que el robusto por el color.

Se aplica en distintos campos de estudios; en el medicinal recomiendan su consumo debido a sus beneficios en la salud, al mismo tiempo el café es una de las fuentes primarias de crecimiento económico del país por exportaciones, sin embargo, en los últimos años ha decaído, no obstante el café industrializado presenta un enfoque positivo en ventas y no simplemente en la exportación de la materia prima.

A partir de la caña de azúcar se obtiene varios productos. Las empresas dedicadas a la elaboración de alimentos lo usan como endulzante, conservante entre otros fines. El consumo de azúcar es fundamental para el funcionamiento del organismo principalmente para el cerebro. De acuerdo a la literatura especializada se indica que el consumo calórico total diario de azúcares debe representar al menos un 10 %.

La necesidad de desarrollar nuevos alimentos con bajos contenidos calóricos permite la utilización de materias primas con gran representatividad y consumo en el Ecuador que puedan convertirse en un referente para la salud. Con los antecedentes expuestos, el presente trabajo tiene los siguientes objetivos:

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general.

Desarrollar un dulce a base de soya (*Glycine max* L.) de variedad P-34 añadiendo esencia de café arábigo (*Coffea arabica* L.) endulzado con azúcar (*Saccharum officinarum* L.).

1.1.2 Objetivos específicos.

- Caracterizar física y químicamente el jugo de soya y esencia de café arábigo a utilizar en la elaboración del dulce.

- Realizar un diseño de mezclas de jugo de soya, esencias de café arábigo y azúcar empleando el programa *Design Expert* versión 11, para la producción de los tratamientos.
- Evaluar la mejor formulación mediante análisis sensorial empleando *Design Expert* versión 11 para interpretar resultados.
- Caracterizar física, química, microbiológica y sensorialmente el producto elaborado para establecer la calidad.
- Establecer el beneficio-costo de la producción del nuevo producto.

1.2 Hipótesis

H1: La adición de esencia de café arábigo y azúcar al jugo de soya permite el desarrollo de un dulce con características físicas, químicas, microbiológicas y sensoriales aceptables por el consumidor.

Ho: La adición de esencia de café arábigo y azúcar al jugo de soya no permite el desarrollo de un dulce con características físicas, químicas, microbiológicas y sensoriales aceptables por el consumidor.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Generalidades de la Soya

2.1.1 Soya.

Según Díaz et al. (2016):

La soya es una leguminosa de origen asiático, su composición es de alto contenido proteico y graso medio, consumida como fuente de nutrientes en la alimentación humana y en las últimas décadas se ha venido empleando como importante insumo para producir alimento para el ganado en mayor escala de avícola y porcino. En la nutrición humana se consume en su forma básica de gramínea o en procesados tales como aditivos de sabor, carne de soya, se extrae aceites por sus contenidos grasos es muy recomendado. A partir de la soya existen industrias que la cuentan como sus insumos para la producción de dulces, confitería, repostería, galletas (p. 78).

2.1.2 Origen.

Según INIAP (2005):

Una gran mayoría de investigadores coinciden en que la soya se originó en las provincias nororientales de China y Manchuri ubicada entre 35° y 45° de latitud norte, región en que la soya era cultivada y apreciada para la alimentación humana y animal por un periodo no menor a 7000 años. En los años 2828 A.C., el emperador chino Shen Hung describió a la soya en sus escritos y menciona en su utilización en la elaboración de más de 300 productos medicinales (p. 15).

2.1.3 Taxonomía.

Valladares (2010), manifestó la taxonomía del grano de la soya (*Glycemia max* L.)

Tabla 1. Taxonomía de la Soya

Reino	Plantae
Sub Reino	Tracheobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnolipsida
Sub Clase	Rosidae
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Sub Familia	Faboideae
Tribu	Phaseolae
Sub Tribu	Glycininae
Género	<i>Glicyne</i>
Especie	<i>Max</i>

Fuente: Valladares (2010)

2.1.4 Morfología.

De acuerdo con (INIAP, 2005, pp. 19-23), argumento la morfología de la soya.

- **Semilla:** La semilla consiste en un embrión protegido por una fina cubierta seminal, tegumento o pericarpio. La semilla varía de forma, color y tamaño. El peso de semillas varía de 16 a 21 g.
- **Raíces y nódulos:** Un nódulo cuando está sano y activo presenta su interior un color rojo-rosado, en caso contrario su color es verde o blanco.
- **Tallo:** El crecimiento de la planta de las variedades “determinadas” se detiene una vez que la planta florece, mientras que en las de tipo “indeterminado” puede seguir, llegando a duplicar su altura después de la floración.

- **Hojas:** Las hojas primarias o unifoliadas son opuestas y están insertas en el nudo inmediatamente superior a los cotiledones. Las restantes hojas, tanto el tallo principal como de las ramificaciones son trifoliadas (ocasionalmente algunas tienen cuatro o cinco folíolos) y dispuestas en forma alternas.
- **Flores:** La flor de la soja mide de 6 a 7 mm de longitud, es autógena y la polinización cruzada no sobrepasa el 1 %.
- **Fruto.** El fruto es una vaina o legumbre, que pierde su color verde a medida que presenta la maduración y dependiendo de la variedad, su color puede ser: amarillo, grisáceo, castaño o negro.

2.1.5 Composición de la Soja.

2.1.5.1 Proteínas.

“La soja es un grano versátil debido a su alto contenido proteínico de (40 %), alto contenido de lípidos (20 %), alto contenido de minerales, especialmente de K, Na, Ca, Mg, S y P, y el contenido de vitaminas, incluyendo tiamina, riboflavina, niacina, ácido pantoténico, biotina, ácido fólico, inositol y colina” (Liu, 1997 citado por Henrique, Freiria, Santos, Gontillo, Bonifacio da Silva y Cavenaghi, 2016, p. 371).

Según Plaza (2013):

La soja pertenece a la familia de las leguminosas, sus proteínas no tienen reactividad cruzada con las proteínas de leche de vaca. No se dispone de estudios a largo plazo y en estudios a corto plazo se ha comprobado que desde el punto de vista nutritivo son adecuadas para niños y adultos, pero no para recién nacidos, en los que necesitan ser suplementadas con aminoácidos azufrados (metionina). La proteína aislada de soja contiene un 1.5 % de ácido fítico, estos son termoestables y son difíciles de eliminar, los fitatos formados pueden

unirse al zinc y hacerlo inutilizable, además, impiden la absorción de hierro (p. 58).

En la Tabla 2 se indica la composición química de productos de soya.

Tabla 2. Composición química de productos de soya

Muestras	Método de proceso	Proteína (%)	Cenizas (%)	Humedad (%)	Fibra cruda (%)	Lípido (%)	Total de azúcar (%)	Inhibidores de tripsina
Harina de soya desgrasada/sémola	-	56-59	5.4-6.5	-	2.7-3.8	0.5-0.11	-	-
Proteína de soya bajo en grasa	Extracción acuosa y membrana y aislamiento de membrana	78-82	4.2	-	0.08	1.9 (Extracción de éter)	7.5	26.3 (TIU/mg)
Proteína de soya media de grasa	Extracción acuosa y membrana y aislamiento de membrana	78.92	3.5	-	-	9.8 (extracción por éter)	4.8	71.2 (TIU/mg)
Proteína de soya alto en grasa	Extracción acuosa y membrana y aislamiento de membrana	66.04	3.9	-	0.08	32.3 (extracción de éter)	5.5	25.8 (TIU/mg)
Isoflavones de proteína de soya	Extracción acuosa sin lavado	82.4	2.3	1.6	0.8	7.4	5.5	-
Isoflavones de proteína de soya	extracción acuosa (lavado de residuo)	81.1	1.8	1.3	1.4	8.3	5.4	-

Fuente: González y Casamides (2014, p. 55)

Elaborado por: La Autora

2.1.5.2 Lípidos.

Vasconcelos, Campello, Oliveira, Carvalho, Souza Dob de (2006 citado por Chito, Ortega, Ahumada y Rosero, 2017), manifiesta “El contenido de grasa encontrado en el grano de soja es entre 14 y 24 %”

Wang, Fu y Liu (2016 citado por Chito, Ortega, Ahumada y Rosero, 2017), manifiesta “El alto porcentaje de omega-6 (ácido linoleico, C18:2n6) con valores de 55 %, omega-3 (ácido γ -linolénico, C18:3n6) con porcentajes de 9.4 % y omega-9 (ácido oleico, C18:1n9) con valores muy cercanos, 21 % para soja”

2.1.5.3 Carbohidratos.

Según FAO (1992):

La soja contiene alrededor del 30 % de carbohidratos. Estos pueden dividirse en dos grupos: azúcares solubles (sacarosa 5 %, estaquiosa 4 %, rafinosa 1 %) y “fibra” insoluble (20 %). Rafinosa es un tridisacárido compuesto de galactosa, glucosa y fructosa. Estaquiosa con la estructura siguiente: galactosa-galactosa-glucosa-fructosa. Rafinosa y estaquiosa no se descomponen por las enzimas de la vía digestiva sino que son fermentadas por los microorganismos presentes en el intestino, con la formación de gas intestinal (párr. 43).

“El almidón es el polisacárido de reserva en la soja representa solamente entre 2 y 4 %” (Boza López, 1991 citado por Chito, Ortega, Ahumada y Rosero, 2017).

“Es fuentes de altos contenidos de fibra dietética entre 10.64 y 19.5 %” (Ferreira, Poppi y Pallone, 2015 citado por Ramírez, 2017).

2.1.5.4 Vitaminas y Minerales.

De acuerdo con (Wang y Cols, 2016; Lebiezinska y Col, 2006; Plaza y Cols, 2006; Ridner, 2006, como se citó en Chito, Ortega, Ahumada y Rosero, 2017d), indica las vitaminas y minerales de la soya.

Tabla 3. Contenido de Vitaminas y Minerales de la Soya

Vitaminas y Minerales	Promedio, mín- máx. (n)
A (mg RE/100 g)	0.11 (n=1)
Tiamina	0.61-0.05-0.91 (n=3)
Riboflavina	0.44-0.13-0.87 (n=3)
Niacina	1.89-1.62-2.19 (n=2)
Ácido Pantoténico	0.79 (n=1)
B6	0.56-0.38-0.78 (n=3)
Ácido Fólico	0.19 (n=1)
C	7.98-6.00-9.96 (n=2)
K	0.05 (n=1)
E	0.47-0.09-0.85 (n=2)
Mg	236-12-1.33-294.80 (n=8)
Fe	8.39-4.89-15.70 (n=8)
Ca	41.09-0.81-277.00 (n=8)
Na	2,19 0,87–3.33 (n=8)
P	704.00-9.12 (n=1)
Cu	1.14–14.33-26.60 (n=8)
Zn	2.39–40.98-929.88 (n=8)
K	2.07–1797.00 (n=8)
Mn	0.67–2.93 (n=8)

Fuente: Lebiezinska y Col (2006); Plaza y Cols (2006); Ridner (2006); Wang y Cols (2016)

Elaborado por: La Autora

2.1.6 Beneficios del consumo de la soya.

De acuerdo con Mendoza, Roa y Ahumada (2015, párr. 3-4), manifiesta los beneficios que aporta el consumo de soya:

Entre las propiedades de las isoflavonas se destaca su efecto en el metabolismo óseo, siendo relacionado con el mantenimiento de la densidad mineral ósea (DMO) en mujeres menopáusicas y posmenopáusicas.

Además del efecto sobre la DMO, las isoflavonas de la soja también han sido reportadas por su posible acción anticancerígena en tejidos de mama, próstata y colón.

“La ingesta de isoflavones presente en el frijol de soja se relaciona con un menor riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares” (Pérez, 2014, p. 12).

La FDA (1999, p. 3), mencionó como una “alternativa saludable el consumo diario de 25 g de proteína de soja al día, lo cual reduciría el riesgo de cáncer y enfermedad cardiovascular”.

2.1.7 Desventajas del consumo de la soja.

“La menarquía temprana constituye un factor de riesgo para el cáncer de mama y se especula que se podría atribuir a un adelantamiento en la acumulación prolongada de estrógenos. Una ingesta rica en fitoestrógenos del tipo ISO puede generar un retardo en la sincronización de la pubertad en niñas, pero no en niños” (Valladares, Garrido y Sierralta, 2012, párr. 15).

2.1.8 Usos.

“La mayoría son triturados para producir harina de soja, rica en proteína, aceite vegetal y otros sub-productos como lecitina, un emulsionante natural: la harina, que es el producto final del 75 % de la soja mundial, se usa principalmente como fuente proteica para forraje animal. El aceite de soja se usa para alimentos y, más recientemente, para biocombustibles” (WWC, 2014, p. 4).

2.1.9 Situación actual de la soya en Ecuador.

De acuerdo con Mendoza:

La soya posee un valor nutricional, es por esa razón que es consumida en gran escala después de realizar campañas donde se dé a conocer todas sus propiedades; uno de los productos que se comercializa comúnmente en las tiendas y mercados locales es la leche de soya, donde se puede identificar a la mayoría de los consumidores como alimento sano; por esta razón se debe ofertar más productos derivados de la soya.

En el Ecuador no existe una explotación de soya para poder satisfacer la demanda interna, debido a la creciente importación de soya desde los EEUU y otros países. La soya que se consume en el Ecuador en su mayoría, importada debido a los escasos cultivos que existen en el país y a la calidad de la semilla. Por tal motivo, varias instituciones especializadas en estudios agrarios trabajan en la elaboración de nuevas variedades que puedan ganar mercado (2017, p. 5).

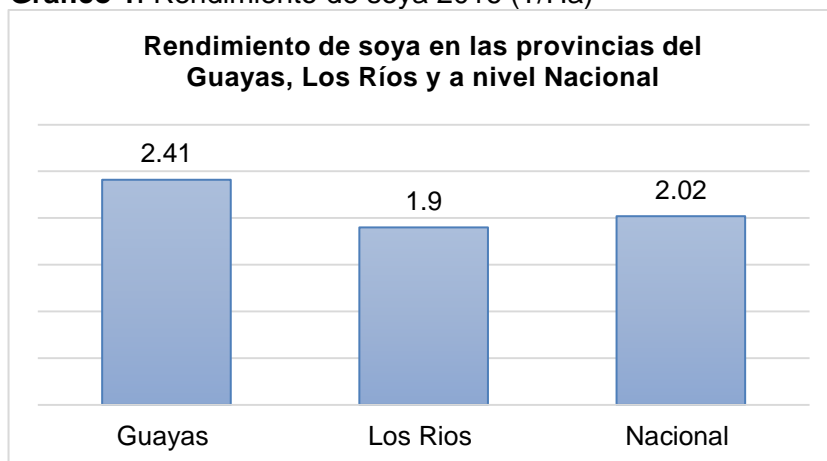
“En el Ecuador menos del 1 % de la producción de soya se destina a la elaboración de leche o de bebidas a base de soya, por eso se debería explotar e impulsar este sector que ha demostrado ser bastante atractivo y diferenciador con los alimentos y bebidas tradicionales de consumo” (Almeida, Cevallos, Gabino y Rivera, 2012, p. 16).

2.1.10 Variedades de la soya.

“El rendimiento objetivo promedio nacional de soya para el año 2016, fue de 2.02 T/Ha. La provincia de Guayas fue la zona productora de mayor rendimiento (2.41 T/Ha), mientras que Los Ríos fue la de menor productividad (1.90 T/Ha). Las variedades más utilizadas en el cultivo son INIAP 307 (36 %) y P34 (24 %)” (MAGAP, 2016, pp. 3-6).

En el Gráfico 1, se presenta el rendimiento de producción del cultivo de soya de variedad INIAP 307 considerada una semilla comercial. Actualmente se cultiva en las provincias del Guayas, Los Ríos y a nivel nacional el año 2016.

Gráfico 1. Rendimiento de soya 2016 (T/Ha)



Fuente y Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI (2016)

Elaborado por: La Autora

2.2 Bebida de Soya

De acuerdo a COGUANOR NTG 34031 (2006), argumento que “Es el alimento líquido blanquecino que se obtiene de la emulsión acuosa resultante de la hidratación de granos del fríjol de soya entero (*Glycine max* L.), limpios, seguido de procesamiento tecnológico adecuado”

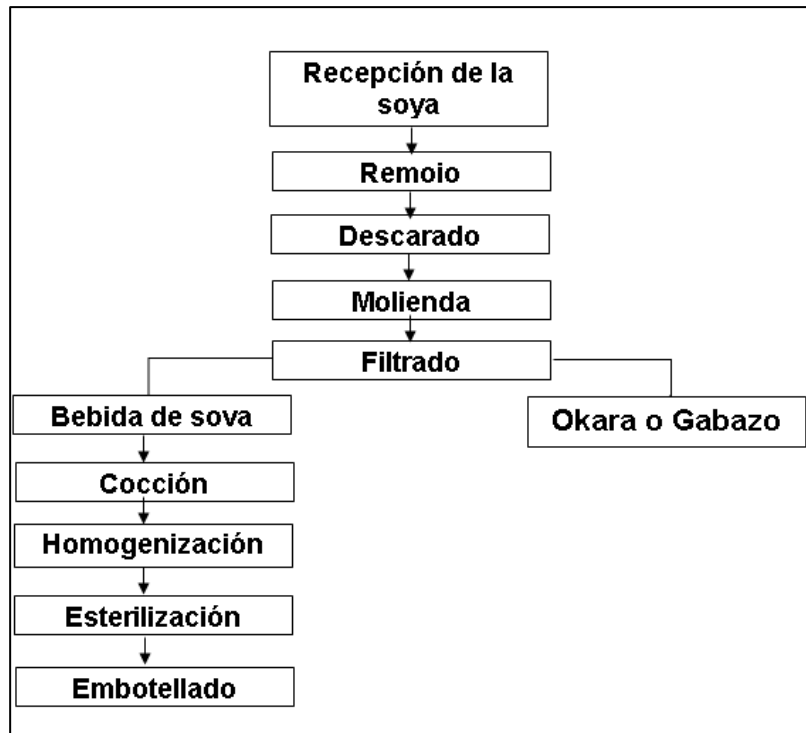
Los productos a base de soya pueden actuar como un buen portador para los probióticos debido al pH natural de la soya y el alto contenido de carbono y nitrógeno. La presencia de sacarosa y azúcares simples en la leche de soya favorece al crecimiento de probióticos en donde la sacarosa, glucosa y la fructosa son apenas detectables tras la fermentación. Además, el crecimiento de pro bióticos en producto de soya también podría atribuir a su capacidad para metabolizar oligosacáridos de soya tales como rafinosa y estaquiosa durante la fermentación (Yeo et al, 2011, citado por Molina, 2016, p. 5).

2.2.1 Métodos de Obtención de Bebida de Soya

La elaboración de la leche de soya o jugo de soya por el método de Cornell o tradicional tienen un factor en común de remojar el grano durante un tiempo de 4 a 6 horas incluso algunos autores mantienen por 8 horas, puesto que el grano necesita hidratarse para los siguientes procesos pero de acuerdo con Villao y Sierra, indica la diferencia entre los métodos descrito a continuación:

- **Método de Cornell:** Este método permite desactivar la enzima lipoxigenasa, que es la responsable del sabor propio de las leguminosas y es poco aprobado por las personas que viven en el hemisferio occidental. En este método el calentamiento del grano de soya se lo realiza al mismo tiempo que se produce la trituración del grano, el cual después es filtrado obteniendo de ésta manera la leche de soya y el okara. Y como paso final se homogeniza, se envasa y pasa a refrigeración.
- **Método tradicional:** En el método tradicional, se hidrata el grano de soya, luego de la hidratación del grano se realiza la molienda a temperatura ambiente, luego se filtra y se obtiene la leche y el okara. La leche es llevada a cocción, se homogeniza, esteriliza y envasa (2016, p. 4).

Gráfico 2. Diagrama de Flujo por el Método Tradicional



Fuente: Villao y Sierra (2016)

Elaborado por: La Autora

2.2.2 Especificaciones características generales.

Según COGUANOR NTG 34031:

La leche de soya natural fluida, tindalizada, pasteurizada, ultra alta temperatura o esterilizada, debe estar libre de contaminación química, así como de cualquier defecto u alteración que pueda afectar a su consumo, su buena apariencia final, su inocuidad y su adecuada conservación. La apariencia, el color, olor y sabor de la leche de soya natural fluida deberán ser los característicos del producto (2006).

2.2.2.1 Características físicas y químicas.

El extracto de soya acuosa debe cumplir con las características físicas y químicas de acuerdo con la Norma (COGUANOR NTG 3403, 2006).

Tabla 4. Características Física y Química del Extracto de Soya Acuosa

Características	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
Proteína de soya (N x 6,25)	≥3%	≥3%	≥3%	≥3%
Grasa vegetal (m/m)	>1.0% a 3%	0.5% al 1.0%	>1.0% a 3%	0.5% a 1.0%
Sólidos totales	> 6 a < 8	>4 a < 6	> 6 a < 8	> 4 a < 6
Cenizas máximo	0.6 %	0.6 %	0.6 %	0.6 %

Fuente: COGUANOR NTG 34031(2006)

Elaborado por: La Autora

De acuerdo con la norma IBNORCA APNB 313021 (2008), establece el rango (6.8 a 7.4) de pH en el jugo de soya.

2.2.3 Composición Nutricional de Bebida de Soya y Leche de Vaca.

Según Pérez:

En comparación con la leche de vaca, la bebida de soya contiene lactosa (azúcar de leche), caseína (proteína láctea), vitamina B12, grasa saturada, ni colesterol y aporta menor cantidad de sodio y energía (calorías).

Comparada con la leche de vaca, la bebida de soya contiene cantidades similares de grasa; no obstante el tipo de grasa es distinto ya que la vaca es saturada en 70 % y de la soya, de los 4.6 g totales 2.3 g es poliinsaturado (aproximadamente el 50 %), 1 g es monoinsaturada y 0.5 g es saturada. Para tener benéficos es necesario consumir al menos 25 g de proteína provenientes de soya (2014, p. 13).

En la Tabla 5 se presenta las diferencias de composición nutricional que aporta las bebidas lácteas y vegetales.

Tabla 5. Diferencia de composición nutricional de bebidas lácteas y vegetal

Una taza contiene	Proteína (g.)	Grasa (g.)	Carbohidratos (g.)	Calorías Kcal
BEBIDA VEGETAL				
Leche de almendra	1	2.5	5-11	20-50
Leche de coco		5		40-80
Leche hemp o de semilla de cáñamo	Proteína de alto valor biológico (todos los aminoácidos esenciales)	ácidos grasos omega 3 y 6	-	70-140
Leche de arroz	1	2.5	20-40	
Leche de soya	4-6	2 y está fortificada con vitamina del complejo B	-	-
BEBIDA LÁCTEAS				
Leche entera	9	8	-	150
Leche semidescremada	9	4	-	110
Leche descremada	9	2	-	95

Fuente: Castellanos (2015)

Elaborado por: La Autora

2.3 Manjar

“Es el producto obtenido a partir de leches adicionadas de azúcares que por efecto del calor adquiere su color característico, y otros ingredientes permitidos” (INEN 700-1, 2011, p. 1).

2.3.1 Características Físicas, Químicas y Microbiológicas del Manjar.

De acuerdo con la norma NTE INEN 700-1 (2016), manifiesta las características físicas, químicas y microbiológicas del manjar de leche descrita en las Tablas 6 y 7.

Tabla 6. Requisitos físicos y químicos para el manjar

Requisitos	Min %	Máx %	Método de Ensayo
Pérdida por calentamiento	-----	35	NTE INEN 164
Sólidos del producto	25,5		NTE INEN 014
Azúcares Totales		56	NTE INEN 398
(*) Expresado como azucar invertido			

Fuente: INEN 700-1 (2016)

Elaborado por: La Autora

Tabla 7. Análisis microbiológico para el manjar

Requisitos					Método de Ensayo
	N	C	M	M	
Recuento de mohos y levaduras, UFC/g	5	2	10	10 ²	NTE INEN 1529-10

Fuente: INEN 700-1 (2016)

Elaborado por: La Autora

2.3.2 Protocolo de Calidad del Dulce de Leche.

De acuerdo con Protocolo de Calidad (2006):

- **Coadyuvantes de tecnología / elaboración Bicarbonato de sodio y / o potasio:** 0.04 a 0.06 % de la formulación.
- **Edulcorante:** El edulcorante utilizado es el azúcar de caña y en una proporción de hasta un 30 % en formulación. El mismo puede reemplazarse parcialmente por jarabe de glucosa [Sólidos (°Brix): mínimo 78 %, pH 4.5-5.2, dextrosa equivalente: 36-40 %] hasta un porcentaje de 40 % del total de azúcar (p. 5).

LOA Resolución Nro. 137 -1996-GMC (1996), argumenta los ingredientes opcionales y aditivos empleados en la elaboración del dulce de leche:

- **Ingredientes opcionales:** Crema; sólidos de origen lácteo; mono y disacáridos que sustituya la sacarosa como máximo en

40 % m/m; almidón o almidones modificados en una proporción no superior a 0.5 g/100 ml en la leche; cacao, chocolate, coco, almendras, maní, frutas secas, cereales y/o otros productos alimenticios aislados o mezclados en una proporción entre 5 % y 30 % m/m del producto final.

- **Aditivos:** Acido sórbico y su sales de Na o K o Ca en concentraciones máximas de 600 mg/kg. Pectina 5000 mg/kg como máximo.

2.3.2.1 Características Sensoriales

LOA Resolución Nro. 137 -1996-GMC (1996), manifiesta:

- **Consistencia:** Cremosa o pastosa, sin cristales perceptibles sensorialmente. La consistencia podrá ser más firme en el caso del Dulce de Leche para Confeitería y/o Heladería. Podrá además presentar consistencia semi-sólida o sólida y parcialmente cristalizada cuando la humedad no supere el 20 % m/m.
- **Color:** Castaño acaramelado proveniente de la reacción de Maillard.
- **Sabor y Olor:** dulce característico, sin sabores y olores extraños.

2.3.3 Característica del producto final.

De acuerdo con el Protocolo de Calidad (2006), manifiesta el contenido mínimo de grasa, proteína y cenizas en el manjar:

- Grasa de leche: mínimo 6.0 % p/p; proteína: mínimo 5.0 % p/p
- Cenizas (500-550 °C): máximo 2.0 % p/p

2.4 Dulce de Soya

2.4.1 Consumo de Dulce de Soya en Guayaquil.

Según Knezevich, Coello, Garzón y Piguave (2016)

La población sujeto de estudio estuvo delimitada geográficamente dentro del perímetro urbano de la ciudad de Guayaquil donde se identificó como potenciales consumidores a niños en etapa escolar hasta bachillerato (desde 3 hasta 17 años) y jóvenes en etapa universitaria (desde 18 hasta 25 años) (p. 78).

De una muestra de 400 personas encuestada realizada indicó que el grupo de encuestados el 27 % nunca consumiría manjar preparado, seguido del 26 % que lo consumiría una vez a la semana y un 25 % que dice que lo consumiría una vez al mes y un 16 % que lo consumiría al menos tres veces a la semana (p. 84).

Gráfico 3. Consumo de Manjar de Soya en Guayaquil

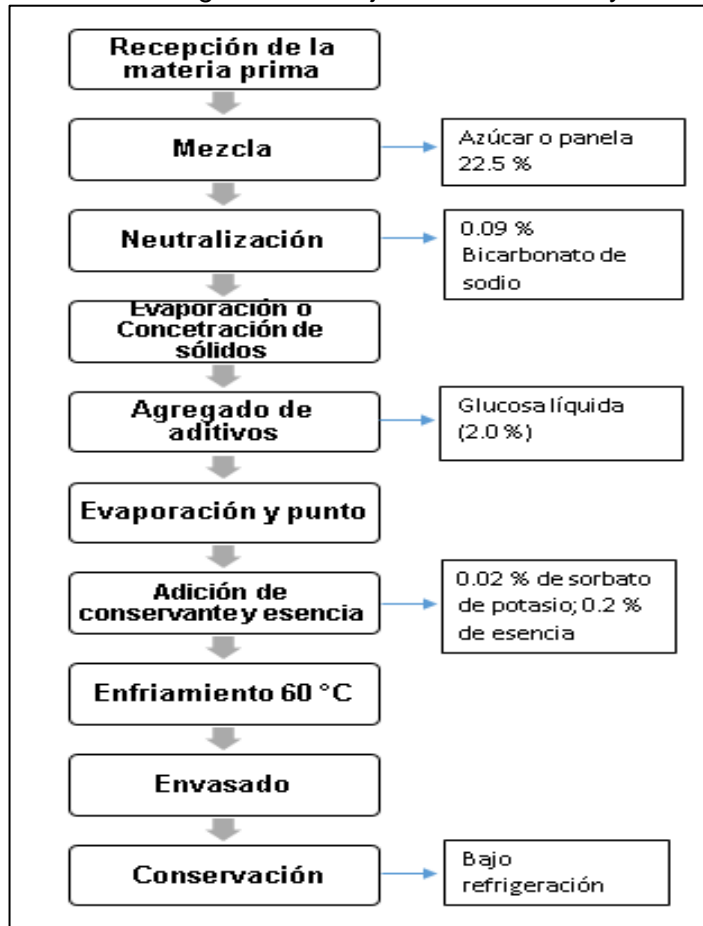


Fuente: Investigación de Mercados (2015)

Elaborado por: Knezevich, Coello, Garzón y Piguave (2016)

2.4.2 Flujograma de Dulce de Soya

Gráfico 4. Diagrama de Flujo del Dulce de Soya



Fuente: Aguayo y García (2013)

Elaborado por: La Autora

Aguayo y García (2013, pp. 64-66), argumentó la descripción del dulce de soya:

1. **Recepción de la materia prima**: Medimos la cantidad de leche de soya y leche de vaca a procesar la misma que cumplió parámetros de buena calidad.
2. **Filtración o tamizado de la materia prima (leche)**: Esto se realizó por medio de una tela fina (tela lienzo) para eliminar los cuerpos extraños.

3. **Mezcla:** Lo que se realizó fue la adición de sacarosa o panela (22.5 % 9000 g), en los 40 litros de la leche.
4. **Neutralización:** Se agregó bicarbonato de sodio en un porcentaje del (0.09 %-0.36 g) con el fin de disminuir la acidez de la leche y favorecer a la formación del color típico del manjar.
5. **Agregado de aditivos:** Durante todo el tiempo de elaboración el agitador estuvo funcionando ya que esto evito la formación de grumos así como también que el dulce se pueda cortar. Cuando se estuvo próximo a terminar la elaboración, aproximadamente de 60 °Brix se agrega el jarabe de glucosa (2.0 %-0.8 g). Lo cual favorecerá la textura del manjar.
6. **Evaporación y punto:** La mezcla se mantuvo en constante ebullición hasta que alcance entre los 60 y 65 °Brix medidos con el refractómetro.

Dejar caer una gota de dulce en un vaso con agua para ver si llega al fondo sin disolverse. Separando entre los dedos índice y pulgar una pequeña cantidad de producto, observando cómo y cuánto se estira. La prueba más acertada fue realizada con el refractómetro.
7. **Adición de conservante y esencia:** El conservante más común y utilizado fue el sorbato de potasio en un porcentaje de (0.02 % - 0.08 g) el mismo que se agregó al producto al finalizar la evaporación para lograr una distribución homogénea al igual que la esencia (Dulce de leche) en un porcentaje de (0.2%-0.8 ml).
8. **Enfriamiento:** Se lo realizó con agua helada para bajar la temperatura a 60 °C podemos mencionar que no es recomendable enfriar demasiado el dulce ya que la temperatura protege al producto de posibles contaminaciones, principalmente ambientales. Hay una bacteria que está presente en la mayoría de los procesos de alimentos que es la *E. coli* y

sabemos que con una temperatura de 50 °C o más la controlamos.

2.5 Generalidades del Café

Según PRO-ECUADOR:

Ecuador posee una gran capacidad como productor de café, y es uno de los pocos países en el mundo que exporta todas las variedades de café: arábigo lavado, arábigo natural y robusto.

Debido a su ubicación geográfica, Ecuador produce un de los mejores cafés de América del Sur y los más demandados en Europa. Los diferentes ecosistemas que posee el Ecuador permiten que los cultivos de café se den a lo largo y ancho del país llegando a cultivarse inclusive en las Islas Galápagos. La producción del café arábigo se da desde marzo hasta octubre, mientras la de robusta se da desde febrero hasta noviembre (s.f.).

“Las variedades de café tienen características diferentes tanto sus características físicas, como en su cultivo, el precio comercial, la producción por arbusto, acidez y sabor en la bebida” (Calle y Mendoza, 2015, p 13).

2.5.1 Producción de café en Ecuador.

“La especie de café Arábigo representó el 63 % de la producción nacional de café y presentó un rendimiento de 0.22 t/ha. El café Robusta constituyó el 37 % del total producido a nivel nacional y cuenta con una productividad de 0.48 t/ha” (MAGAP, 2016, p. 3).

2.6 Origen del café arábigo

“El café arábigo es una variedad que se cultiva principalmente en el continente americano, en condiciones ecológicas bastante específicas. Su

origen es africano, de Etiopía, en donde crece en las montañas a 1.300 m” (Esguerra, 1991, p. 111).

2.6.1 Taxonomía.

INIAP (1993, p. 4) especifica la taxonomía del café arábigo

- **Reino:** Vegetal
- **División:** Magnoliophyta
- **Clase:** Dicotyledoneae
- **Subclase:** Asteridae
- **Orden:** Rubiales
- **Familia:** Rubiaceae
- **Género:** Coffea
- **Especie:** *arabica*

2.6.2. Morfología del café arábigo.

Según el International Coffee Organization (ICO):

El cafeto normal de Arábica es un arbusto grande con hojas ovaladas verde-oscuro. Es genéticamente diferente de otras especies de café, puesto que tiene cuatro series de cromosomas en vez de dos. El fruto es ovalado y tarda en madurar de 7 a 9 meses. Contiene habitualmente dos semillas aplastadas (los granos de café); cuando sólo se desarrolla una semilla se llama grano caracol. El café Arábica es a menudo susceptible a plagas y enfermedades, por lo cual la obtención de resistencia es una de los principales objetivos de los programas de mejora vegetal. El café Arábica se cultiva en toda Latinoamérica, en África Central y Oriental, en la India y un poco en Indonesia (s.f.).

2.6.3 Beneficios de consumo de café.

Bhoo-Pathy et al. (2015, p.2), menciona que “El consumo de café y té puede proteger contra el cáncer de mama a través de propiedades anticancerígenas de sus compuestos bioquímicos como la cafeína polifenoles y terpenos o mediante la alteración favorable de los niveles de hormonas implicados en el cáncer de mama”.

“Datos recientes sugieren que el consumo de café puede tener beneficios para la salud en una serie de padecimientos médicos. Bebedores de café a largo plazo pueden tener menor riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo dos, cálculos biliares sintomáticos, enfermedad cardiovascular, ictus y enfermedad de Parkinson” (Cano-Marquina, Tarín y Cano, 2013; Rivera, Muñoz, Rosas, Aguilar, Popkin y Willett 2011 citado por Kcomt, 2017, p. 4).

2.6.4 Zonas de producción en el país.

“Las principales zonas productoras de café arábigo en el Ecuador, están ubicada en las provincias de Manabí, Loja, El Oro, Zamora Chinchipe, Morona Santiago, Pastaza, Bolívar, Chimborazo, Azuay, Cañar, Cotopaxi, Pichincha, Santo Domingo, Imbabura, Carchi, Los Ríos, Guayas Esmeraldas y Galápagos” (INIAP, s.f.).

2.6.5 Características del café arábigo en Loja.

“Loja tiene microclimas con las mejores condiciones geográficas del país” para el cultivo del café. El café arábigo lojano se ubica en alturas entre 1.200 y 1.700 metros sobre el nivel del mar. El tipo arábigo, considerado el de mejor calidad, se produce principalmente en Loja, Manabí y en las estribaciones de la cordillera occidental de los Andes” (El Productor, 2014).

2.6.6 Comparación de componentes químicos del café arábica y Robusta.

De acuerdo a Illy y Viani (2015 citado por Calle y Mendoza, 2015, p. 14), menciona los componentes químico según el tipo de grano según su variedad cultivadas en el territorio del Ecuador, se describen en la siguiente Tabla 8.

Tabla 8. Componentes Químico de la Arábica y Robusta

Componentes Químicos	Arábica (%)	Robusta (%)
Polisacáridos	50.80	56.40
Sacarosa	8.00	4.00
Azúcares reductores	0.10	0.40
Proteína	9.80	9.50
Aminoácidos	0.50	0.80
Cafeína	1.20	2.20
Triglonelina	1.00	0.70
Lípidos	16.20	10.00
Ácidos Alifáticos	1.10	1.20
Ácidos Clorogénicos	6.90	10.40
Minerales	4.20	4.40
Compuestos Aromáticos	Trazas	Trazas

Fuente: Illy y Viani (2015 citado por Calle y Mendoza 2015, p. 14)

Elaborado por: La Autora

2.6.7 Exportaciones de Café Arábica y Robusta.

Según las estadísticas del Banco Central del Ecuador, manifiesta que:

En relación a 2014 (1'131 190.84 sacos), las exportaciones presentaron una variación absoluta negativa de 2'61 220.58 sacos, es decir un decrecimiento de 23.09 %. En la exportación de café por variedad, el país vendió 58 973.91 sacos de 60 Kg., de la variedad "Arábica", decreciendo en 7.26 %, respecto a los 63 591.80 sacos vendidos en similar período de 2014. De igual manera, las ventas de café de la variedad "Robusta" disminuyeron en -46.58 %, pues se pasó de vender 87 467.65 sacos en 2014, a 46 728.45 sacos que se exportaron durante 2015 (2016, p. 43).

Pinargote (2017 citado por El Telégrafo, 2017), manifestó lo siguiente "El leve crecimiento se debe a que la industria ecuatoriana, con todo el esfuerzo que tiene que hacer", tuvo un mejor desarrollo en 2016. Eso se refleja en que las ventas externas de café industrializado aumentaron alrededor de

10 %. Esto ayudó para que las cifras negativas que tuvimos en los últimos años, cuyo decrecimiento promedio era de 20 %, no continuará”

Tabla 9. Exportación de Café del Ecuador según variedad-1992/2017

<i>Exportaciones de ACAFE del Ecuador 2012-2017 - Sacos de 60 Kg.-US\$ milll.</i>						
Años	VOLUMEN					Valor Total
	Arábigo	Robusta	Sub-Total	Indust.	Total	
2012	114 180.55	359 311.63	473 492.18	1'097 452.18	1'570 994.36	269'921 832.09
2013	78 587.22	122 656.39	201 243.61	1'060 447.35	1'262 690.96	218'070 535.46
2014	54 268.58	87 467.65	141 736.23	894 897.77	1'036 634.00	173'891 930.67
2015	58 973.91	46 728.45	105 702.36	764 267.90	869 970.26	145'300 013.41
2016	57 339.73	19 122.82	76 462.55	754 266.33	830 728.88	131'267 674.99
2017	38 218.07	15 556.07	53 774.14	454 828.34	508 602.48	84'847.940.99

Fuente: Certificados ICO – MAGAP

Elaborado por: Asociación Nacional de Exportadores de Café (ANECAFÉ, 2017)

“El principal mercado internacional del café lojano es Japón, seguido por Europa y Estados. En esas regiones, los consumidores buscan cafés finos, como el de Loja que tiene un buen aspecto físico (su pepa es uniforme) y un sabor” (El Productor, 2014).

2.7 Extracto soluble de café

“Producto obtenido de la extracción de los granos de café tostado y molido empleando únicamente agua como medio de extracción” (NTC 4675, 2014).

2.7.1 Proceso de Producción de extracto de café arábigo.

De acuerdo con Rojas (2016, pp. 5-6), argumento el proceso de elaboración de la extracción del café tostado y molido en la Industria Solubles Instantáneo S.I.C.A.

- **Recepción y Almacenamiento del café en grano:** En esta primera fase del proceso, el café en grano que cumple las especificaciones

de la empresa, es aceptado y se lo coloca en sacos y es almacenado en pallets en la Bodega asignada.

- **Beneficio (Limpieza del grano de Café):** Después el Café en grano sale de la bodega, antes de su procesamiento se lo somete al maquinado (proceso de limpieza) donde por medio de una catadora, una zaranda y una depredadora, hace la separación de polvo, clavos, piedras y cualquier otro material extraño. Una vez limpio el grano, se lo envía por transportadores neumáticos a los Silos de almacenamiento.
- **Torrefacción (Tostado):** El café en grano es transportado desde los silos hasta un equipo Tostador que trabaja en forma continuo a temperaturas entre 220 y 240 °C durante un tiempo de 7 a 12 minutos; luego de lo cual el café tostado se almacena en Tolvas.
- **Molienda:** Previo al proceso de extracción de los sólidos solubles, el café tostado es triturado con una granulometría adecuada en molinos de rodillos.
- **Extracción:** La Extracción propiamente dicha, es la obtención a partir del café tostado y molido de los sólidos solubles presentes en los grano de café. El café tostado y molido es introducido en los extractores por medio de una tolva de alimentación móvil (línea de 6 extractores), luego de que el extractor ha sido cargado, se procede a la extracción de los sólidos solubles, poniendo en contacto el café tostado y molido con agua caliente.

Los residuos generados del proceso de extracción, denominado bagazo, son descargados a través de una tubería a un ciclón, el cual separa el vapor de agua que sale a la atmósfera y el bagazo es depositado en una tolva para luego ser recolectado por la compañía recolectora de basura municipal.

- **Almacenamiento del extracto bruto:** El extracto de café que sale del proceso de extracción con una concentración de 18 a 20 °Brix, es enfriado de 100 °C a 50 °C; luego es pesado, filtrado enfriado y almacenado en tanques de acero inoxidable a una temperatura entre 18 y 20 °C.
- **Centrifugación del extracto:** La fase de centrifugado sirve para separar los sólidos no solubles presentes en el extracto de café. Los residuos sólidos son descargados a un tanque de separación sólido / líquido. El extracto centrifugado es almacenado en otro tanque acero inoxidable y los residuos sólidos (lodos) del tanque de separación sólido / líquido son recogidos por limpieza y enviados al sistema de recolección de basura municipal.
- **Concentración por evaporación del extracto:** En esta fase del proceso se incrementa o enriquece la concentración de sólidos solubles provenientes en la etapa de extracción. Para esto, se utiliza en un evaporador centrífugo al vacío, que permite evaporar el agua presente en el extracto de café a baja temperatura (60° a 70 °C).

La concentración de sólidos en el extracto del café se incrementa de 18° a 20 °Brix a 41° a 43 °Brix para la línea de secado por liofilización y 50 a 52 °Brix para el secado por atomización. El agua evaporada es condensada y eliminada como una descarga líquida al sistema de tratamiento de aguas residuales. Enfriamiento del extracto concentrado.

2.7.2 Análisis físicos y químicos del extracto de la esencia de café.

De acuerdo con NTE INEN 1123 (2014), manifiesta los análisis físicos y químicos del extracto del café descrito en la Tabla 10.

Tabla 10. Requisitos físicos y químicos del extracto de café

Requisitos	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Sólidos Solubles del extracto acuoso	25	40	ISO 9768
Cenizas totales	-----	5.0	ISO1575

Fuente: NTE INEN 1123 (2014)

Elaborado por: La Autora

“El extracto acuoso del café es la infusión obtenida de una mezcla de café/agua al 10 por 100 en masa, tras la ebullición durante cinco minutos” (NTE INEN 1123, 2014).

Y por la Norma Colombiana NTC 4675 (2014) establece el pH del extracto del café en la siguiente tabla:

Tabla 11. Requisitos fisicoquímicos para los extracto del café

Requisitos	Mínimo	Máximo
Ph	4.6	5.8
Extracto obtenido por criconcentración o evaporación		7.5
Extractos neutralizados	6.5	

Fuente: NTC 4675 (2014)

Elaborado por: La Autora

2.8 Generalidades del Azúcar

“El azúcar de caña blanca refinada es solo un tipo, sin embargo. También hay azúcar moreno, azúcar sin refinar, azúcar de la fruta, azúcar de maíz, azúcar de la leche, azúcar de remolacha, alcohol, monosacáridos, disacáridos y polisacáridos. Todos estos son también azúcar” (Ellis, 2012, párr. 4).

2.8.1 Origen del Azúcar.

Según Ordóñez:

Cristóbal Colón introdujo la caña en América en su segundo viaje (1493) a la Isla de La Española pero eran cañas que no prosperaron. Tan sólo en 1501 fueron introducidas plantas que sí crecieron. El éxito de las plantaciones de caña de azúcar en Santo Domingo llevó a su cultivo a lo largo del Caribe y América del Sur, este cultivo se desarrolló en países como Brasil, México, Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela los cuales se encuentran en la lista de productores de azúcar del mundo (2011, p. 6).

2.8.2 Taxonomía.

De acuerdo con Osorio (2007 citado por Lopez, 2015, p. 16), expreso la clasificación taxonómica de la caña de azúcar:

- **Reino:** Vegetal
- **Tipo:** fanerógamas
- **Subtipo:** Angiospermas
- **Clase:** Monocotiledónes
- **Orden:** Glumales
- **Familia:** Poáceas
- **Tribu:** Andropogoneas
- **Género:** Saccharum
- **Especie:** *spontaneum* y *robustum* (*silvestre*), *edule*, *barberi*, *sinense* y *officinarum* (*domestica*)

2.8.3 Morfología.

Infoagro (s.f., párr. 4), manifestó la morfología del azúcar:

- **Tallo:** Macizo, cilíndrico (5 – 6 cm de diámetro), alargado (altura de 2 a 5 m) y sin ramificaciones. Se considera el verdadero fruto de aprovechamiento agrícola ya que en los entrenudos de éste se encuentra almacenado el azúcar. La caña tiene una riqueza en

sacarosa del 14 % aproximadamente, aunque a lo largo de la recolección, la concentración varía.

- **Raíz:** El sistema radicular lo compone un robusto rizoma subterráneo
- **Hoja:** Largas, delgadas y planas. Recubiertas por pequeñas vellosidades con numerosas aperturas estomáticas.
- **Inflorescencia:** Para que aparezca la inflorescencia es necesario que se den una serie de condiciones de edad, fertilización, fotoperíodo, temperatura y humedad adecuadas.

2.8.4 Composición del Azúcar.

“Los hidratos de carbono (HC) son la principal fuente energética alimentaria en el mundo, especialmente, en los países en vías de desarrollo. Los HC deben aportar entre el 50 y el 55 % de la energía total de la dieta y, además, ser valorados por su potencial energético” (Gómez y Palma, 2013, párr. 4).

2.8.5 Benéficos de consumo de azúcar.

“Son importantes para el adecuado funcionamiento del organismo y particularmente para el cerebro, ya que las neuronas, para mantener su integridad y funcionalidad. Reservas de glucógeno y retrasan la aparición del cansancio y la fatiga, ya que el azúcar supone, en primer lugar, un aporte directo de glucosa al músculo” (Gómez y Palma, 2013, párr.16-17).

“El consumo de azúcar es particularmente importante, porque permite incrementar y reponer los depósitos de glucógeno, tanto en el músculo como en el hígado. Tanto si la actividad laboral es física como intelectual, el consumo de azúcar sigue siendo aconsejable en la edad adulta.” (Partearroyo, Sánchez y Varela, 2013, párr. 5).

2.8.6 Valor nutricional.

De acuerdo con la Base de Datos Internacional de Composición Alimentos en el Ecuador presenta la siguiente Tabla 12 la composición nutricional del Azúcar.

Tabla 12. Composición Nutricional del Azúcar por 100 g

Nutrientes	Cantidad
Energía Kcal	386
Proteína	0
Grasa Total (g)	0.20
Colesterol (mg)	----
Glúcidos	99.70
Fibras (g)	0
Calcio (mg)	11

Fuente: Fundación de Universidad Iberoamericana (2017)

Elaborado por: La Autora

2.9 Otros ingredientes

2.9.1 Pectina.

De acuerdo a Bernabé (2014), manifiesto lo siguiente:

La pared celular de las plantas está constituida por tres componentes macromoleculares; celulosas, hemicelulosas y pectinas. Las pectinas presentan diversas aplicaciones, la mayoría de ellas en la industria alimenticia. La producción de jaleas y mermeladas es su principal aplicación, y la misma se basa en la capacidad que presentan las pectinas de alto para formar geles en presencia de azúcar y ácidos, y en la capacidad que tienen las pectinas de bajo para formar geles en presencia de iones divalentes tales como el calcio (p. 7).

2.9.2 Glucosa líquida.

De acuerdo con Navarro (2012), manifiesto que

Son componentes naturales del alimento mismo o se agregan como azúcares en edulcorantes de maíz o en jarabes (sobre todo la sacarosa y la fructosa), que presentan valor nutritivo y energético, por lo que no

pueden ser considerados como aditivos. En los alimentos facilitan una serie de propiedades funcionales: sensoriales por el sabor de las melazas, físicas al influir en la cristalización y viscosidad, control de microorganismos en procesos de fermentación y preservación de contaminación, y químicas, al influir en procesos de caramelización. Se usan en alimentación también por su carácter edulcorante, fin con el que se emplean con mayor frecuencia la sacarosa, glucosa, lactosa y el azúcar invertido (p. 478).

2.9.3 Bicarbonato de sodio.

Según Instituto de Higiene de tecnología industrial (2008, p.14, citado por Aguayo y García, 2013, p. 42).

Durante el proceso de elaboración el agua de la leche se va evaporando y el ácido láctico (componente propio de la leche) se va concentrando. Así, la acidez de la leche se va incrementando de una manera tal que se podría producir una sinéresis (el dulce se corta). El uso de leche con acidez elevada produciría un dulce de leche de textura arenosa, áspera.

2.10 Seguridad e higiene en la manipulación de los alimentos

Gómez argumento lo siguiente

Comprende aquellas normas mediante las cuales se evita la contaminación de los alimentos, para que no afecte a la salud de las personas. Son normas que se deben de aplicar en la producción, el transporte y el almacenamiento de la materia primas y de los productos terminados, así como durante la distribución comercial y del consumó. La higiene es necesario para que los alimentos se conserven sus características nutritivas y sean inocuos, seguros y salubres (2016, p. 27).

De acuerdo con Voeller manifiesta lo siguiente:

Durante 1980 y 1990, las compañías de alimentos y reguladores federales empezaron a insistir en las 7 principios de HACCP como un medio sistemático de control de peligro (ya sea biológico, químico o físico) en el suministro de comida. Los principios incluyen los siguientes:

- Realice un análisis de peligros (identificación de peligros biológicos, químicos y físicos que pueden hacer que los alimentos no sean seguros).
- Identificar puntos críticos de control, es decir, pasos o procedimientos en los que se puede prevenir, eliminar o reducir un peligro.
- Establezca límites críticos para cada punto de control crítico (por ejemplo, temperatura específica o parámetros de procesamiento que garanticen la reducción del riesgo a un nivel aceptable).
- Establecer los requisitos de control del punto de control crítico.
- Establezca acciones correctivas en el monitoreo del evento para indicar una violación de un límite crítico.
- Establecer sistemas de mantenimiento de registros.
- Establezca procedimientos de validación para demostrar que el sistema HACCP está funcionando de hecho (2014, p. 62).

2.10.1 Factores que afectan a la inocuidad del alimento.

“Los alimentos se deterioran por acción de microorganismos o por descomposición biológica a través de sustancias -denominadas enzimas. Estas producen la ruptura de las células, modifican las características normales de los tejidos de cada alimento como su oscurecimiento y ablandamiento” (Medin, S., Medin, R., y Rossotti, 2015).

- **Los factores extrínsecos** están relacionados con el medio que rodea a los alimentos y permite optimizar su vida útil y estos son: la temperatura de almacenamiento, el envasado y las operaciones de elaboración.
- **Los factores intrínsecos** inherentes de los tejidos animales y vegetales son: el pH, su humedad, la presencia o ausencia de oxígeno, el contenido de elementos nutritivos y la estructura biológica (pp. 38-39).

Tabla 13. Clasificación de los alimentos de acuerdo al nivel de acidez

Nivel de acidez	Alimento	PH
Alcalino (no ácido)	Clara de huevo	9-9.5
Poco ácido	Maíz	7.3
	Aceituna negras	7
	Agua	6-8
	Pescado	6.6-7
	Harina	6.8
	Leche	6.3-6.6
	Yema de huevo	6.4-6.6
	Carne vacuna, ave, porcino	5.4-6.4
Acidez media	Lechuga	6-6.4
	Arvejas	5-5.5
	Berenjenas	5
Ácidos	Tomates	3.4-4.3
	Peras	3.4-4.3
	Duraznos	3.5
Muy ácidos	Bebidas gasificadas (colas, lima limón)	2.8-4
	Mayonesa	3.8
	Aceituna verdes y marrones	3.3
	Pickles	3.3
	Cebollitas en vinagre	3.3
	Vinagre	3
	Limón	2

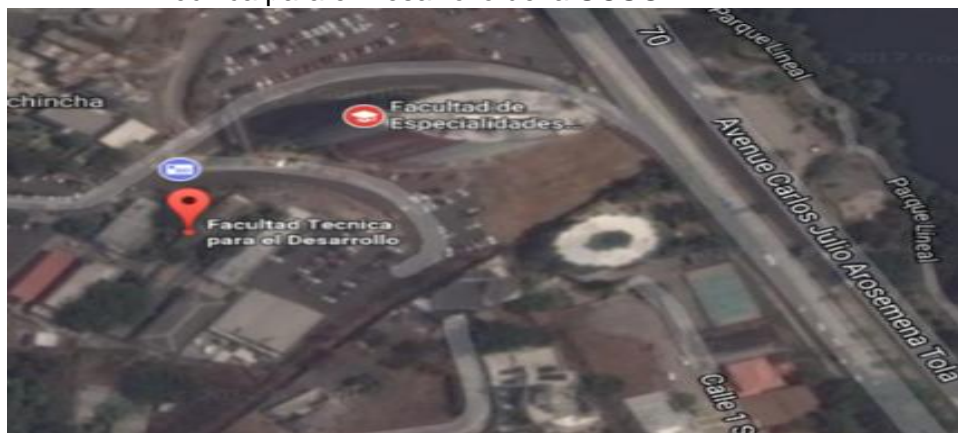
Fuente: Medin, S., Medin, R. y Rossotti (2015)

Elabora por: La Autora

3 MARCO METODOLÓGICO

El Trabajo de Titulación se realizó en las instalaciones de Planta de Industrias Lácteas de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, ubicado en la Av. Carlos Julio Arosemena Km. 1½, Guayaquil - Ecuador.

Gráfico 5. Ubicación Geográfica del laboratorio de lácteos en la Facultad Técnica para el Desarrollo de la UCSG



Fuente: Google maps (2017)

3.1 Condiciones Climáticas de la Zona

“La ciudad de Guayaquil posee un clima tropical y se encuentra ubicada a 4 m.s.n.m.; debido a que se encuentra en plena zona ecuatorial, tiene temperaturas cálidas que permanecen durante todo el año, entre 25 °C y 28 °C aproximadamente” (Agencia Espacial Civil Ecuatoriana, 2017).

3.2 Materiales y Reactivos

Los materiales e insumos que se usaron para el desarrollo del producto se describen a continuación:

3.2.1 Insumos y Reactivos.

- Jugo de soya
- Esencia de café arábigo
- Café arábigo tostado y molido

- Azúcar
- Bicarbonato de sodio
- Pectina
- Glucosa líquida
- Agar para mohos y bacterias
- Agua de peptona 0.1 %
- Fenolftaleína
- Hidróxido de Sodio al 0.1 N
- Ácido sulfúrico
- Éter etílico
- Ácido clorhídrico 0.1 N

3.2.2 Materiales.

- Refractómetro
- Potenciómetro
- Pipeta
- Bowl
- Probeta
- Cajas petris de vidrio
- Espátula y pinzas
- Desecador
- Mechero de Bunsen
- Crisoles y crisol de Büchner
- Kitasato
- Matraz Erlenmeyer
- Bomba de Succión
- Adaptador de goma

3.2.3 Equipos.

- Cocina Industrial

- Balanza Electrónica
- Cabina de Flujo Laminar
- Mufla
- Horno esterilizador con ventilador de aire forzado

3.3 Caracterización de los ingredientes para la obtención del dulce

Para la elaboración del dulce a base de soya y esencia de café arábigo endulzado con azúcar se utilizaron los siguientes insumos:

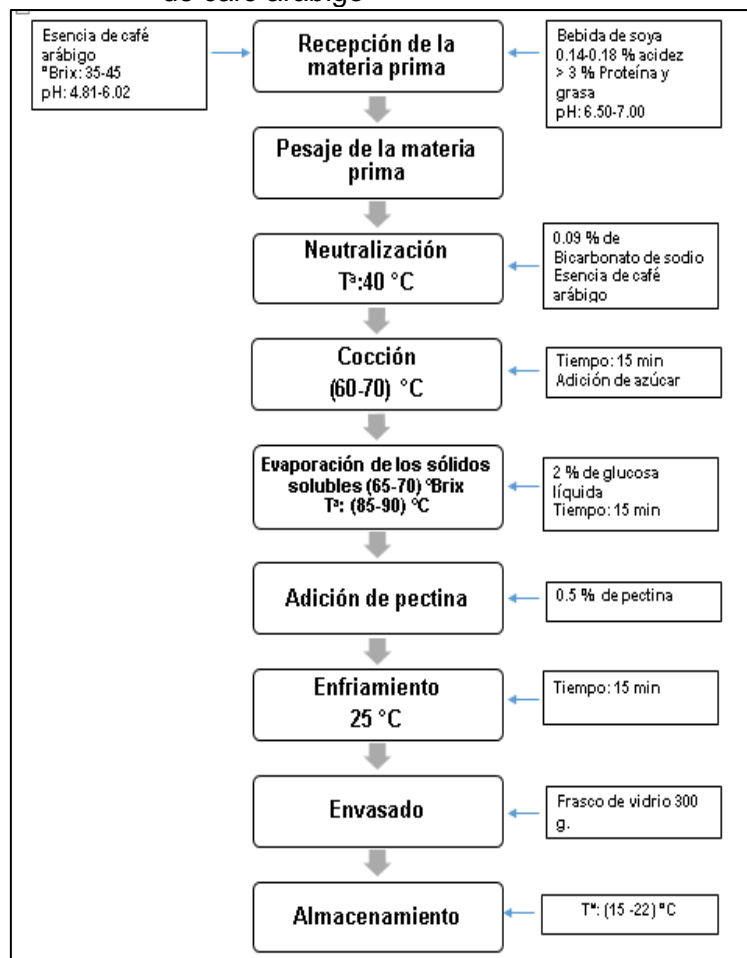
- **Extracto de soya:** Líquido que resulta del proceso de trituración y filtrado del grano. Fue obtenido en un local comercial de la ciudad de Guayaquil.
- **Esencia de café:** Líquido obtenido a partir del procesamiento del café. Fue adquirido en la Industria Solubles Instantáneo S.I.C.A. Las muestras inicialmente presentaron temperatura de 25 °C para la conservación del aroma.
- **Azúcar:** El azúcar fue obtenida de un super-mercado de la ciudad de Guayaquil.

3.4 Descripción de la Elaboración de Dulce de Soya con Sabor a Café

1. **Recepción de la materia prima:** El extracto de soya, esencia de café y azúcar fueron ingresados a la planta de procesamiento de Industrias Lácteas de la U.C.S.G.
2. **Pesaje de la materia prima:** De acuerdo a la formulación de cada uno de los tratamientos se realizó el pesaje de la materia prima.
3. **Neutralización:** Se agregó bicarbonato de sodio al 0.09 % cuando la bebida de soya presentaba una temperatura de 40 °C y se adicionó esencia de café arábigo.
4. **Cocción:** En el proceso de cocción del extracto de soya se añadió el azúcar. La cocción se realizó a temperatura media en constante movimiento.

5. **Evaporación de los sólidos solubles:** Durante el proceso de cocción se presentó la evaporación de los componentes por lo cual se adicionó 2 % de glucosa líquida.
6. **Adición de Pectina:** Se usó 0.5 % para incrementar la viscosidad del dulce.
7. **Enfriamiento:** Luego del proceso de cocción, la mezcla se enfrió hasta a una temperatura de 25 °C.
8. **Envasado:** Se procedió al envasado del dulce en un material de vidrio para evitar que el producto se contamine.
9. **Almacenamiento:** Finamente se trasladó a un almacén de refrigeración para su conservación.

Gráfico 6. Diagrama de flujo del dulce de soja y esencia de café arábigo



Fuente: La Autora

3.5 Factores a estudiar

Los factores estudiados fueron:

La dosificación del jugo de soya, azúcar y esencia de café arábigo para la formulación del dulce.

3.6 Diseño Experimental

Se ejecutó el software estadístico *Design Expert* versión 11 para determinar el diseño de mezclas; la comparación del análisis sensorial se empleó el QDA, mientras que el programa *Infostat* se usó para los análisis físicos químicos entre el testigo y la fórmula óptima.

3.6.1 Restricciones aplicadas para el diseño de mezclas.

Se tomó en cuenta la Norma Argentina Protocolo de Calidad (2006), LOA Resolución Nro. 137 -1996-GMC. (1996), además se tomó de referencia el trabajo de titulación de Aguayo y García (2013) quienes elaboraron dulce de soya. Con las fuentes nombradas se establecieron las siguientes restricciones:

- Jugo de soya: 51 % - 63 %
- Azúcar: 18 % - 30 %
- Esencia de Café Arábigo: 5 % - 16.41 %

Los aditivos empleados en la elaboración del dulce a base de soya y esencia de café arábigo endulzado con azúcar son los siguientes:

- Bicarbonato de sodio: 0.09 %
- Glucosa Líquida: 2 %
- Pectina: 0.5 %

3.6.2 Combinaciones de Tratamientos.

A continuación en la Tabla 14, se presentan las 16 formulaciones establecidas en el trabajo de investigación, ejecutados en el programa *Design Expert* versión 11.

Tabla 14. Combinaciones de Tratamientos

N° de tratamientos	Bebida de soya (%)	Azúcar (%)	Esencia de Café Arábigo (%)
1	60.81	27.7803	8.81973
2	56.7266	30.00	10.6834
3	54.823	27.9769	14.6101
4	56.9684	24.0316	16.41
5	51.00	30.00	16.41
6	63.00	23.9795	10.4305
7	62.41	30.00	5.00
8	56.9684	24.0316	16.41
9	56.7266	30.00	10.6834
10	58.6177	26.2136	12.5787
11	63.00	20.8942	13.5158
12	62.410	30.00	5.00
13	51.00	30.00	16.41
14	63.00	18.00	16.41
15	63.00	23.9795	10.4305
16	59.9711	21.0289	16.41

Elaborado por: La Autora

3.7 Análisis de Varianza

- Tratamientos: 15
- Repeticiones: 3
- Error experimental: Considerado con base al diseño planteado (Experimento factorial DCA)
- Total de unidades experimentales: 47

A continuación en la Tabla 15, indica el análisis de varianza

Tabla 15. Análisis de Varianza

F de V	GRADOS DE LIBERTAD	
	FÓRMULA	Total
TRATAMIENTO	(Bebida de Soya*Azúcar*Esencia de café arábigo)-1	15
FACTORIAL	Tratamiento-1	14
Bebida de soya	Bebida de Soya-1 (NIVELES)	1
Azúcar	Azúcar-1 (NIVELES)	1
Esencia de café arábigo	Esencia de café-1 (NIVELES)	1
Bebida de soya*Azúcar	(Bebida de soya-1)(Azúcar-1)	1
Bebida de soya*Esencia de café arábigo	(Bebida de soya-1)(Esencia de café arábigo-1)	1
Azúcar*Esencia de café arábigo	Azúcar-1)(Esencia de café arábigo-1)	1
ERROR	(Bebida de Soya*Azúcar*Esencia de café arábigo*REPETICIONES)-(Bebida de Soya*Azúcar*Esencia de café arábigo)	32
TOTAL	Bebida de Soya*Azúcar*Esencia de café arábigo*REPETICIONES	47

Elaborado por: La Autora

3.8 Variables a evaluar

3.8.1 Variables Cuantitativas.

3.8.1.1 Sólidos solubles.

La norma NTE INEN 1123 (2014) establece la técnica de guía para determinar los sólidos solubles según ISO 9768 (1994), cuya versión actualizada es la IS 13862 (1999) que describe el procedimiento de determinación de agua en el extracto. Para el análisis en el café tostado y molido se necesitó pesar 2 g de la muestra y 200 ml de agua destilada durante 1 hora a 103 °C y a continuación se procedió a realizar el filtrado por succión para eliminar el contenido de humedad de la muestra; por último se colocó el crisol en un horno eléctrico durante 16 horas a una temperatura de 103 °C.

$$\text{Sólidos solubles} = \frac{(m_o \times w) - (m_1 \times 100)}{m_o \times w} \times 100\%$$

Donde;

m_o: masa en gramos de la muestra.

m₁: masa en gramos de los residuos de sólidos por secado

w: porcentaje de ceniza de la muestra

3.8.1.2 Grados Brix.

Se determinaron los valores de Grados Brix mediante un refractómetro de marca *Atago* calibrado con agua destilada y secado. En base a las investigaciones de Cuenca y Quicazan (2004, p. 20) se comparó el resultado de la muestra de jugo de soya, mientras que el mejor tratamiento fue comparado con lo reportado por la FAO (s.f. párr. 4).

3.8.1.3 Sólidos totales.

Se determinaron los sólidos totales en el jugo de soya en base a la Norma COGUANOR NTG 34031(2006). Se pesó 5 g. de la muestra en el crisol y luego se colocó en un horno eléctrico con ventilador de aire forzado a una temperatura de 103 °C, el procedimiento se realizó de acuerdo con la técnica NTE INEN 0014 (1984). A continuación se detalla la fórmula:

$$\text{Sólidos totales} = \frac{(m_3 - m_2)}{(m_1 - m_2)} \times 100\%$$

Donde;

m₃: peso de la capsula más los sólidos

m₂: peso de la capsula

m₁: peso de la capsula más la muestra inicial

3.8.1.4 pH.

Para la determinación de pH se empleó un pH-metro y buffer de pH 7, imprescindible para la calibración del equipo. Para la evaluación del pH fue necesario que la muestra se encuentre a una temperatura de 25 °C. El análisis

de jugo de soya se fundamentó de acuerdo con el parámetro de IBNORCA APNB 313021 (2008) mientras que la esencia de café por la NTC 4675 (2014).

3.8.1.5 Acidez.

La acidez titulable se realizó de acuerdo a la NTE INEN 0013 (1984) usando el hidróxido de sodio al 0.1 N, fenolftaleína y 20 g de muestra de la bebida de soya. El factor de acidez de la soya es de 0.282 de ácido oleíco.

$$A=0.282 \frac{V \times N}{m} \times 100$$

A: acidez titulable del extracto de soya en porcentaje de la masa de ácido oleíco.

V: Volumen de la solución de hidróxido de sodio empleado en la titulación, en cm³

n: Normalidad de la solución de hidróxido de sodio.

m: Peso o volumen de la muestra

3.8.1.6 Ceniza.

La determinación de ceniza se realizó en base a la Norma COGUANOR NTG 34031 (2006) al jugo de soya, INEN 1123 (2014) al café tostado y molido y Protocolo de calidad (2006) en la fórmula óptima. Se requirió 2 g de muestra manteniendo en la mufla a una temperatura de 500-550 °C durante 2 horas. Mediante la siguiente fórmula se determinó la cantidad de ceniza presente en la muestra:

$$\text{cenizas} = \frac{(m_3 - m_2)}{(m_1 - m_2)} \times 100$$

m₃: peso de la capsula más las cenizas

m₂: peso de la capsula

m₁: peso de la capsula más la muestra inicial

3.8.1.7 Proteína.

El análisis de proteína en la bebida de soya se realizó por el método de Kjeldahl basado en el parámetro de la Norma COGUANOR NTG 34031 (2006) y por la técnica AOAC 19th 989.05. El contenido de proteína del producto terminado se comparó con lo descrito en el Protocolo de calidad (2006). Se tomó 1 g de muestra que pasó por etapas de digestión, neutralización y destilación y por último titulación. La titulación se realizó con ácido clorhídrico al 0.1 N hasta llegar a un pH de 4.6.

3.8.1.8 Grasa.

El porcentaje de grasa de la bebida de soya se verificó en la Norma COGUANOR NTG 34031 (2006) y el producto terminado por el Protocolo de calidad (2006) aplicando la técnica AOAC 19th 920.87, que indica el método de Soxhlet. Se tomó una muestra de 2 g en un matraz, a continuación se lleva al sistema Soxhlet de 6 a 8 horas usando éter etílico como solvente; luego se procedió a realizar baño maría hasta que no se detecte olor a éter y por último se colocó en la estufa a una temperatura de 103 °C por 10 minutos.

3.8.1.9 Pérdida de calentamiento y Humedad.

El análisis de pérdida de calentamiento fue realizado al mejor tratamiento. La Norma NTE INEN 0700 (2011) establece el requisito que debe cumplir aplicando el procedimiento descrito en la norma NTE INEN 0164 (1975).

Para determinar la cantidad de humedad en el café arábigo tostado y molido se requirió un horno eléctrico con ventilador de aire forzada a una temperatura de 103 °C por 2 horas; se usó la técnica NTE INEN-ISO11294 (2014) sugerido por la norma NTE INEN 1123 (1994), estableciendo un contenido máximo de 4%.

3.8.1.10 Azúcares totales.

El porcentaje de azúcares totales al mejor tratamiento fue determinado por el método de Lane and Enyon. El valor registrado se verificó de acuerdo a la Norma NTE INEN 0700 (2011).

3.8.1.11 Sólidos en el producto.

Se realizó el análisis al mejor tratamiento en base a la Norma NTE INEN 0014 (1984), la cual indica el procedimiento a realizar y cuyos resultados se verificaron con relación a lo establecido por la norma NTE INEN 0700 (2011).

3.8.1.12 Fibra dietética total.

El método se basó en la digestión de la muestra por extracción del éter etílico; se pesó 2 g de la muestra con una solución de ácido sulfúrico en el aparato de calentamiento a reflujo durante 30 minutos; los residuos insolubles obtenidos por filtración fueron incinerados por 30 minutos a 600 °C. El procedimiento se aplicó de acuerdo a la norma establecida por AOAC 985.29 (1990).

3.8.1.13 Análisis microbiológico.

El análisis de la inocuidad del dulce de soya y esencia de café arábigo endulzado con azúcar blanca fue realizado de acuerdo a la norma NTE INEN 0700 (2011), la cual establece la cantidad máxima de colonias de mohos y levaduras para manjar.

3.8.2 Beneficio-costo.

Marroquín manifiesta en términos simbólicos el beneficio–costo y la relación entre ellos asumida en los siguientes valores:

$$B/C (i) = VPN \text{ ingresos } (i) / VPN \text{ egresos } (i)$$

- Cuando su valor es superior a la unidad, significa que el VPN de los ingresos es superior al de los egresos, es decir, que el VPN de todo el proyecto es positivo y en consecuencia el proyecto es atractivo; Es $B/C > 1$.
- El valor presente neto de los ingresos es igual al valor de los egresos; cuando esto acontece, el valor presente neto de todo el proyecto es igual a cero. Por consiguiente, en tales circunstancias el proyecto es indiferente y la tasa de interés utilizada representa la tasa interna de rentabilidad del proyecto; Es $B/C = 1$.
- Cuando el valor de esta relación es negativo, se tiene un proyecto en el cual el VPN de los ingresos es menor que el de los egresos, lo cual señala que el VPN de todo el proyecto es negativo, es decir, que el proyecto no es atractivo; Es $B/C < 1$ (2008, p. 21).

3.8.3 Variables Cualitativas.

3.8.3.1 Análisis Sensorial.

El análisis sensorial se realizó en la Facultad de Ciencias Médicas de la U.C.S.G con la ayuda de panelista semi-entrenados quienes estuvieron presentes en tres sesiones para evaluar el perfil sensorial a cada tratamiento en una escala de 0 a 10 (Ver anexo 21).

Los atributos establecidos fueron los siguientes.

- Color café
- Sabor a café
- Textura viscosa
- Aroma a café
- Aceptabilidad

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Caracterización física y química del extracto de Soya (*Glycine max* L.)

4.1.1 Sólidos solubles (°Brix).

La muestra del extracto de soya resultó con 6.5 °Brix, valor similar a lo reportado por Cuenca y Quicazán (2004, p. 20), en jugo de soya.

4.1.2 Sólidos Totales.

El porcentaje de sólidos totales en el extracto de soya fue de 6.54 %, lo cual cumple con lo requerido por la Norma COGUANOR NTG 34031 (2006), que establece valores entre 6 y 8 %.

4.1.3 pH.

El resultado de pH del jugo de soya fue de 7.00, valor superior a lo señalado por Chavarría (2010, p.46), quien informó un aumento de pH en función al tiempo de almacenamiento, registrando valores (6.59 a 6.67) de pH. El valor de pH obtenido en el jugo de soya en la presente investigación cumple con la norma IBNORCA APNB 313021 (2008), que establece valores de pH entre 6.80 y 7.40.

4.1.4 Acidez.

El resultado del análisis de acidez en el extracto de soya fue de 0.14 % el cual cumple con lo establecido en las normas NTE INEN 0013 (1984) y Protocolo de Calidad (2006).

4.1.5 Ceniza.

El porcentaje de ceniza del extracto del soya fue de 0.60%, valor similar al 0.6 % informado por la Norma COGUANOR NTG 34031 (2006).

4.1.6 Proteína.

El resultado del análisis de proteína en el extracto de soya fue de 3.00 %, valor superior a 2.05 % informado por Aguayo y García (2013, p. 143). La norma COGUANOR NTG 34031 (2006) establece un mínimo de 3 %, por tanto, el producto cumple con este requisito (Ver anexo 24).

4.1.7 Grasa.

El resultado del análisis de grasa en el extracto de soya fue de 3.00 valor que se encuentra dentro del rango de 2.57-3.79 %, reportado por Tobar (2008, p. 35). La norma COGUANOR NTG 34031 (2006) estipula un rango entre 1 a 3 % para jugo de soya de Tipo 1 (Ver anexo 24).

4.2 Análisis de la caracterización del café arábigo molido y esencia

4.2.1 Sólidos solubles.

Se registró un porcentaje de 36.22 % de sólidos solubles en el extracto del café, valor que cumple lo referido a la norma NTE INEN 1123 (2014) que establece un porcentaje del 25 al 40 %.

4.2.2 pH.

Se registró un pH de 5.65 de la esencia de café, valor superior a 5.00 establecido por Sierra (2012, p. 62). La norma NTC 4675 (2014) establece valores de pH entre 4.6 a 5.8.

4.2.3 Ceniza total.

El porcentaje de ceniza total se obtuvo en el café arábigo o corriente en base a la materia seca que fue de 2.94 %, valor inferior a 4.14 % registrado por Fermín, Galán, García y Bracho (2012, p. 432). La norma NTE INEN 1123 (2014) indica un máximo de 5 %.

4.2.4 Humedad.

El resultado del análisis de humedad realizado al café arábigo tostado y molido fue de 4.00 %, valor superior a 2.12 % reportado por Fermín, Galán, García y Bracho (2012, p. 431). La Norma NTE INEN 1123 (2014) establece un máximo de 4 %.

4.3 Análisis físico, químico, sensorial y microbiológico al dulce a base de soya y esencia de café arábigo endulzado con azúcar

4.3.1 Sólidos solubles (°Brix).

El contenido de sólidos solubles en la muestra del dulce de soya fue de 67 °Brix, valor superior a 62 °Brix registrado por Aguayo y García (2013, p. 75). FAO (s.f.) informa un rango de 65 a 70 °Brix en la etapa de concentraciones de ingredientes en este tipo de producto.

4.3.2 pH.

El valor de pH en el producto registró 7.1, valor que se encuentra dentro del rango informado por Aguayo y García (2013, p. 96).

4.3.3 Sólidos del producto.

El porcentaje de sólidos en el producto fue de 64.61 %, valor inferior a 69.72 % informado por Aguayo y García (2013, p.96). La norma NTE INEN 0700 (2011) determina un porcentaje mínimo de 25.5 % en manjar, mientras que FAO (s.f.) informa un mínimo de 65.5 %.

4.3.4 Perdida de calentamiento.

El porcentaje de pérdida por calentamiento en el producto fue de 34.86 %, valor inferior a 43.1 % informado por Aguayo y García (2013, p. 96); no obstante en la norma NTE INEN 0700 (2011) se establece un máximo de 35 %.

4.3.5 Azúcares totales.

El porcentaje de azúcares totales en el producto fue de 31.30 %, valor inferior a 48.77 % informado por Aguayo y García (2013, p. 96); no obstante en la norma NTE INEN 0700 (2011) se establece un máximo de 56 % (Ver anexo 25).

4.3.6 Ceniza.

El resultado del análisis de ceniza en el dulce fue de 1.54 %, valor que cumplió con el parámetro establecido por la norma argentina del Protocolo de calidad (2006), indicando un máximo del 2 %.

4.3.7 Grasa.

Se obtuvo un porcentaje de grasa de 3.33 %, valor inferior a 5.32 % informado por Aguayo y García (2013, p. 96). El Protocolo de calidad (2006) establece un mínimo de 6 % de grasa. Se puede observar que el nuevo producto presenta un menor contenido de grasa con respecto al testigo (Ver anexo 25).

4.3.8 Proteína.

El porcentaje de proteína en el producto fue de 4.12 %, valor inferior a 5.94 y 5.00 % informado por Aguayo y García (2013, p. 96) y requerido por el Protocolo de calidad (2006), respectivamente (Ver anexo 25).

4.3.9 Fibras dietética total.

El resultado porcentual de fibra dietética total en el producto final registro un valor de 1.00 %. No se encontró bibliografía de resultados en análisis de fibra para el dulce de soya.

4.3.10 Cuadro comparativo del producto testigo con el producto desarrollado.

En la Tabla 16 se detalla las comparaciones físicas químicas del producto testigo y del producto desarrollado por el método LSD Fisher con un nivel de significancia de 0.05 ejecutado en el programa Infostat.

Tabla 16. Cuadro comparativo del producto testigo con el producto desarrollo

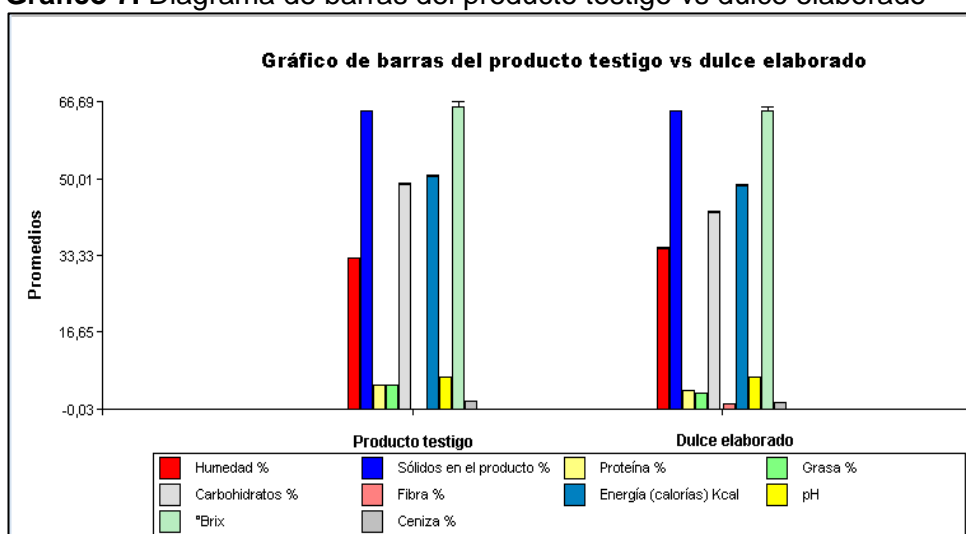
Análisis físicos y químicos	Testigo	Producto desarrollado
Humedad (%)	32.71 (0.14) <i>b</i>	34.87 (0.12) <i>a</i>
Sólidos en el producto (%)	64.71 (0.01) <i>a</i>	64.54 (0.05) <i>b</i>
Proteínas (%)	5.11 (0.12) <i>a</i>	4.12 (0.01) <i>b</i>
Grasas (%)	5.18 (0.10) <i>a</i>	3.33 (0.01) <i>b</i>
Carbohidratos totales (%)	48.72 (0.22) <i>a</i>	42.71 (0.25) <i>b</i>
Fibras (%)	0.03 (0.01) <i>b</i>	1.04 (0.04) <i>a</i>
Energía (calorías) Kcal	50.40 (0.45) <i>a</i>	48.48 (0.30) <i>b</i>
PH	6.97 (0.15) <i>a</i>	6.93 (0.15) <i>a</i>
°Brix	65.67 (1.52) <i>a</i>	64.67 (1.52) <i>a</i>
Ceniza	1.64 (0.01) <i>a</i>	1.53 (0.01) <i>b</i>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Elaborado por: La Autora

Los valores generados por el programa Infostat permitió comparar el producto testigo y la formula optima generada por *Design Expert* versión 11 existiendo variación en los análisis fisicoquímicos (Ver anexo 23).

Gráfico 7. Diagrama de barras del producto testigo vs dulce elaborado



Elaborado por: La Autora

4.3.11 Análisis microbiológico.

Los resultados microbiológicos obtenidos del producto elaborado cumplen con lo establecido por la Norma NTE INEN 0700 (2011) ya que el conteo de UFC de mohos y levadura no se presentó el crecimiento de colonias cumpliendo con el requisito de la norma.

4.3.12 Análisis Sensorial.

La evaluación del perfil sensorial se desarrolló empleando el análisis descriptivo cuantitativo (QDA) mediante una encuesta realizada a siete panelistas semi-entrenados de la Facultad de Ciencias Médicas de la U.C.S.G. en tres sesiones quienes evaluaron cinco atributos (color café, sabor a café, textura viscosa, aroma y aceptabilidad) a los tratamientos propuestos.

En la Tabla 17 se presenta la fórmula con la mejor combinación de mezcla de los componentes establecidos en el trabajo de investigación.

Tabla 17. Fórmula desarrollada por Design Expert

Fórmula por <i>Desing Expert</i> versión 11		
Ingredientes	%	Gramos
Bebida de soya	63.00	252.00
Azúcar	28.44	113.76
Esencia de café arábigo	5.97	23.88
Bicarbonato de sodio	0.09	0.36
Pectina	0.50	2.00
Glucosa líquida	2.00	8.00
Total	100.00	400.00

Elaborado por: La Autora

Los resultados de la evaluación sensorial permitieron tener una base de datos estadístico que fueron ingresados al QDA obteniendo una descripción completa de los perfiles de cada tratamiento. En base a la

información se ingresó al programa *Design expert* versión 11 que determinó la mejor formulación.

Tabla 18. Promedios de atributos por tratamientos generados por el QDA

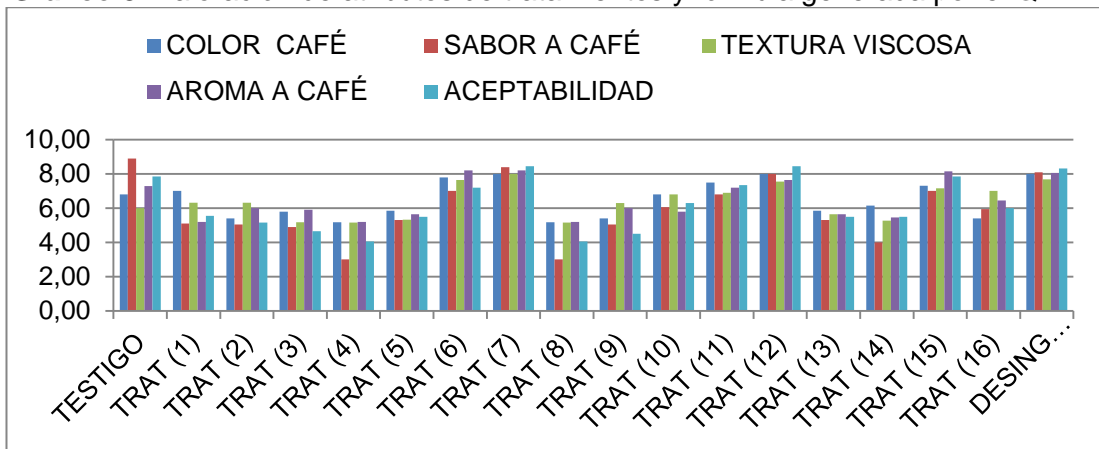
TRAT.	Color café	Sabor a café	Textura viscosa	Aroma a café	Aceptabilidad
TESTIGO	6.80	8.90	6.00	7.29	7.85
TRAT (1)	7.00	5.10	6.31	5.20	5.55
TRAT (2)	5.40	5.05	6.31	6.00	5.15
TRAT (3)	5.80	4.90	5.17	5.90	4.65
TRAT (4)	5.18	3.00	5.15	5.20	4.05
TRAT (5)	5.85	5.3	5.32	5.65	5.50
TRAT (6)	7.80	7.00	7.65	8.20	7.20
TRAT (7)	8.00	8.40	8.00	8.20	8.45
TRAT (8)	5.18	3.00	5.15	5.20	4.05
TRAT (9)	5.40	5.05	6.30	6.00	4.5
TRAT (10)	6.80	6.05	6.81	5.80	6.30
TRAT (11)	7.50	6.80	6.90	7.20	7.35
TRAT (12)	8.00	8.00	7.55	7.65	8.45
TRAT (13)	5.85	5.30	5.65	5.65	5.50
TRAT (14)	6.15	4.00	5.27	5.45	5.50
TRAT (15)	7.30	7.00	7.15	8.15	7.85
TRAT (16)	5.40	5.95	7.00	6.45	6.00
DESING E.	8.00	8.10	7.68	8.05	8.31

Elaborado por: La Autora

En el Tabla 18 se observan los promedios de cada perfil sensorial de los tratamientos, del producto testigo y de la fórmula óptima definido por el software estadístico.

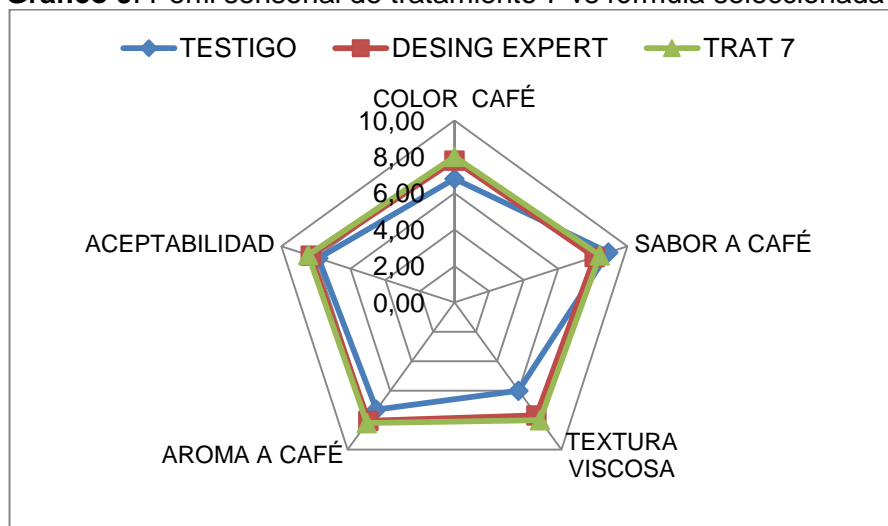
En el Gráfico 8, se puede observar que el Tratamiento 7 se destaca sobre los demás en cuanto a todos los atributos estudiados.

Gráfico 8. Valoración de atributos de tratamientos y fórmula generada por el QDA



Elaborado por: La Autora

Gráfico 9. Perfil sensorial de tratamiento 7 vs fórmula seleccionada



Elaborado por: La Autora

Los promedios sensoriales tanto la fórmula óptima generado por el programa *Design expert* versión 11, el producto testigo y del Tratamiento 7 se observan en el Gráfico 9. Los perfiles de aceptabilidad y sabor a café no generaron un incremento susceptible al consumidor a diferencia del atributo textura viscosa. Con respecto al color café se comprobó una diferencia moderada entre el testigo y la combinación óptima; por otra parte el aroma a café en el Tratamiento 7 y la fórmula de *Design expert* obtuvieron un grado de aceptación al producto.

4.3.13 Resultado de ANOVA de la evaluación sensorial del dulce a base de soya y esencia de café arábigo endulzado con azúcar, empleando el programa *Design Expert* versión 11.

Los componentes están representados de la siguiente forma:

Tabla 19. Representación de componentes y sus porcentajes designada por Design expert versión 11

Componentes	Insumos	Porcentaje (%)
A	Jugo de soya	63
B	Azúcar	28.44
C	Esencia de café arábigo	5.97

Elaborado por: La Autora

A continuación se detalla los modelos matemáticos obtenidos según el programa *Design expert* versión 11, así como las interpretaciones de cada uno de ellos.

4.3.12.1 Modelo de mezcla cúbica del factor color café.

De acuerdo con los datos del factor color café generado por el QDA e ingresados en el programa *Design Expert* versión 11 se logró analizar el ANDEVA donde, el modelo es significativo con un valor de 0.0001 y no significativo en la falta de ajuste; el porcentaje de confiabilidad del análisis es de 99.19 % (Ver Anexo 1).

A continuación se establece la ecuación final del factor color café.

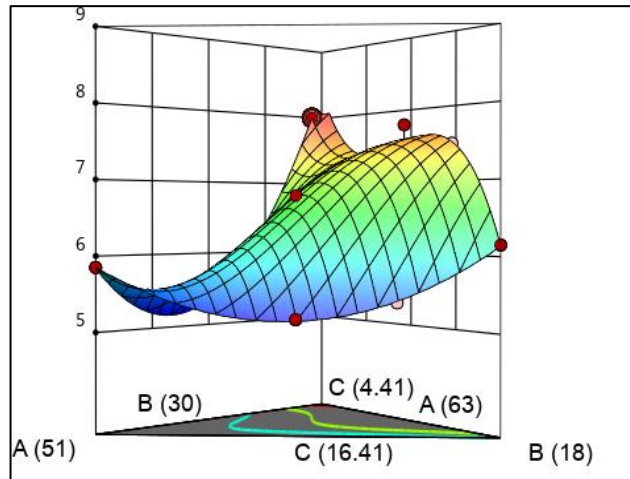
$$\begin{aligned} \text{Color café} = & -1.97657*A-8.14467*B-33.03450*C+0.195672*AB+0.52651*AC+ \\ & 1.1957*BC-0.016518*ABC-0.000077A*B*(A-B)+0.000272*((A*C)* \\ & (A-C))-0.0039*((B*C)*((A*C)*(A-C)))-0.003928*((B*C)*(B-C)) \\ \text{Color café} = & -1.97657*63.8-8.14467*28.44-33.03450*5.97+0.195672*(63.8* \\ & 8.11467)+0.52651*(63.8*5.97)+1.19575*(28.44*5.97)-0.016518* \\ & (63.8*28.44*5.97)-0.000077((63.8*28.44)*(63-28.44))+0.000272* \end{aligned}$$

$$((63.8*5.97)*(63.8-5.97))-0.003928*((28.44*5.97)*(28.44-5.97))$$

Color café= 6.97858

En el Gráfico 10 se observan puntos rojos y rosados que representan cada tratamiento dispersos en una superficie dentro de una escala de 5 a 9. El punto con mayor relevancia y cerca de la escala máxima indicó que el Tratamiento 7 fue el mejor con un puntaje de 8.

Gráfico 10. Color café



Elaborado por: La Autora

4.3.12.2 Modelo de mezcla cúbica del factor sabor a café.

De acuerdo con los datos del factor sabor a café generado por el QDA e ingresados en el programa *Design Expert* versión 11 se logró analizar el ANDEVA donde, el modelo es significativo con un valor de 0.0001 y una falta de ajuste de 0.1677 indicando el comportamiento de la variable. El porcentaje de R^2 ajustado presentó 99.18 % explicando los factores e interacciones con la calificación del producto; la confiabilidad del análisis es del 99.67 % y la dispersión de datos estadísticos determina un coeficiente de variación de 2.53 % (Ver Anexo 2).

La fórmula del factor sabor a café es la siguiente:

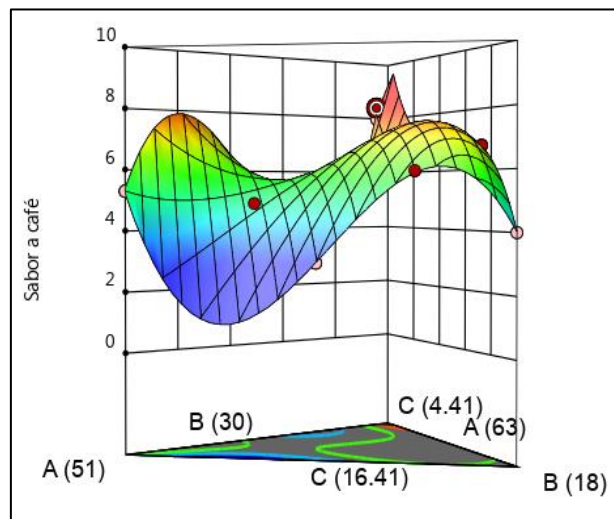
$$\text{Sabor a café} = -8.80697 \cdot A + 95.29711 \cdot B - 239.31639 \cdot C - 1.72977 \cdot AB + 4.57081 \cdot AC + 2.4915 \cdot BC - 0.029825 \cdot ABC + 0.01702 \cdot (AB \cdot (A - B)) - 0.0215 \cdot (AC \cdot (A - C)) - 0.008321 \cdot (BC \cdot (B - C))$$

$$\text{Sabor a café} = -8.80697 \cdot 63 + 95.29711 \cdot 28.44 - 239.31639 \cdot 5.97 - 1.72977 \cdot (63 \cdot 28.44) + 4.57081 \cdot (63 \cdot 5.97) + 2.4915 \cdot (28.44 \cdot 5.97) - 0.029825 \cdot (63 \cdot 28.44 \cdot 5.97) + 0.01702 \cdot ((63 \cdot 28.44 \cdot (63 - 28.44))) - 0.0215 \cdot ((63 \cdot 5.97 \cdot (63 - 5.97)) - 0.008321 \cdot ((28.44 \cdot 5.97 \cdot (28.44 - 5.97)))$$

$$\text{Sabor} = 8.43224383$$

En el Gráfico 11 se observan puntos rojos y rosados que representan cada tratamiento dispersos en una superficie dentro de una escala de 0 a 10. El punto con mayor relevancia en el área del gráfico y cerca de la escala máxima determina que el Tratamiento 7 resultó con mejor sabor a café con un puntaje de 7.

Gráfico 11. Sabor a café



Elaborado por: La Autora

4.3.12.3 Modelo de mezcla cúbica del factor textura viscosa.

De acuerdo con los datos del factor textura viscosa generado por el QDA e ingresados en el programa *Design Expert* versión 11 se logró analizar el ANDEVA donde, el modelo fue significativo con un valor de 0.0005 y una falta de ajuste de 0.2263 indicando el comportamiento de la variable.

El porcentaje de R² ajustado presentó el 93.28 % explicando los factores e interacciones con la calificación del producto; el coeficiente de variación presentó un 4 % estableciendo la dispersión de datos estadístico (Ver Anexo 3).

A continuación se observa la ecuación final:

$$\begin{aligned} \text{Textura viscosa} = & -6.81866*A+70.53247*B-98.51287*C-01.26405*AB+1.964*A \\ & C+0.550144*BC-0.009611*ABC+0.012225*(A-B)-0.008740* \\ & AC(A-C)(A-B)-0.008740*AC(A-C)(A-B)-0.008740*AC(A-C) \\ & -0.003765*BC(B-C) \end{aligned}$$

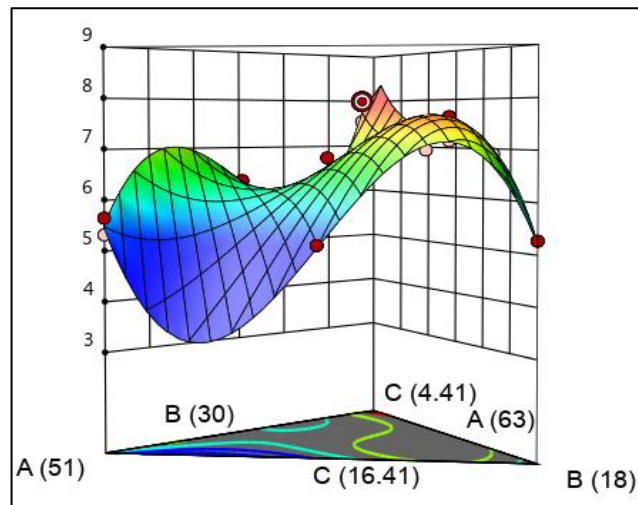
$$\begin{aligned} \text{Textura viscosa} = & -6.81866*63+70.53247*28.44-98.51287*5.97-1.26405*(63* \\ & 28.44)+1.96401*(63*5.97)+0.550144*(28.44*5.97)-0.009611* \\ & (63*28.44*5.97)+0.0122*((63*28.44*(63-)) 28.44))-0.00874 * \\ & ((63*5.97*(63-65.97-0.00376*((28.44*5.97*(28.44-5.97) \end{aligned}$$

$$\text{Textura viscosa} = 7.90821539$$

Como componentes en la mezcla para la elaboración del producto innovador se obtuvieron A: Jugo de soya, B: esencia de café arábigo y C: Azúcar.

En el Gráfico 12 representa el comportamiento e interacciones de los tratamientos representados en puntos de color rojo y rosado dispersos en una superficie; los que se encuentra en la franja roja tienen valoraciones altas a diferencia de quienes se encuentran en la tonalidad verde, amarilla y azul. El Tratamiento 7 obtuvo mejor aceptabilidad en el perfil textura viscosa con un puntaje de 8.

Gráfico 12. Textura viscosa



Elaborado por: La Autora

4.3.12.4 Modelo de mezcla cúbica del factor aroma a café.

De acuerdo con los datos del factor aroma a café generado por el QDA e ingresados en el programa *Design Expert* versión 11 se logró analizar el ANDEVA donde, el modelo es significativo con un valor de 0.0001 y una falta de ajuste de 0.5448 indicando el comportamiento de la variable. El porcentaje de R^2 ajustado resultó de 97.83 % explicando los factores e interacciones con la calificación del producto; el 99.13 % representa la confiabilidad del análisis (Ver anexo 4).

La ecuación del factor aroma a café con sus componentes respectivos es la siguiente:

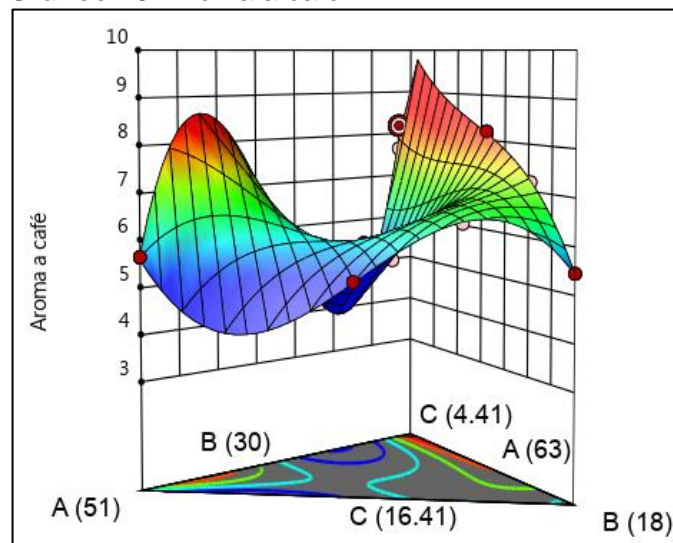
$$\begin{aligned} \text{Aroma a café} = & 2.67156 \cdot A + 60.47030 \cdot B - 158.33658 \cdot C - 1.25252 \cdot AB + 3.00603 \cdot AC + \\ & 0.579705 \cdot BC + 0.005704 \cdot ABC + 0.007753 \cdot AB(A-B) - 0.021018 \cdot AC(A-C) - 0.002255 \cdot BC(B-C) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Aroma a café} = & 2.67156 \cdot 63 + 60.47030 \cdot 28.44 - 158.33658 \cdot 5.97 - 1.25252 \cdot (63 \cdot 28.44) \\ & + 3.00603 \cdot (63 \cdot 5.97) + 0.579705 \cdot (28.44 \cdot 5.97) + 0.005704 \cdot (63 \cdot 28.44 \cdot 5.97) \\ & + 0.007753 \cdot ((63 \cdot 28.44 \cdot (63 - 28.44)) - 0.021018 \cdot ((63 \cdot 5.97 \cdot 63 - 5.97) - 0.002255 \cdot ((28.44 \cdot 5.97 \cdot (28.44 - 5.97))) \end{aligned}$$

$$\text{Aroma a café} = 9.33528303$$

Como componentes en la mezcla para la elaboración del producto se obtuvieron A: Jugo de soya, B: esencia de café arábigo y C: Azúcar. El punto rojo con mayor relevancia ubicado en la superficie del Gráfico 13 representa que el Tratamiento 7 obtuvo mejor aceptabilidad en aroma con un puntaje de 8.2.

Gráfico 13. Aroma a café



Elaborado por: La Autora

4.3.12.5 Modelo de mezcla cúbica del factor aceptabilidad.

De acuerdo con los datos del factor aceptabilidad generado por el QDA e ingresados en el programa *Design Expert* versión 11 se logró analizar el ANDEVA donde, el modelo es significativo con un valor de 0.0002 y una falta de ajuste de 0.2353 indicando el comportamiento de la variable. El porcentaje de R^2 ajustado fue de 95.50 % explicando los factores e interacciones con la calificación del producto; el 99.18 % representa la confiabilidad del análisis (Ver Anexo 5).

La ecuación final del factor aceptabilidad se describe a continuación:

$$\text{Aceptabilidad} = -6.07287 \cdot A + 59.63216 \cdot B - 149.90423 \cdot C - 1.07007 \cdot AB + 2.83402 \cdot AC + 1.74031 \cdot BC - 0.021866 \cdot ABC + 0.010858 \cdot AB(A-B) - 0.012 \cdot$$

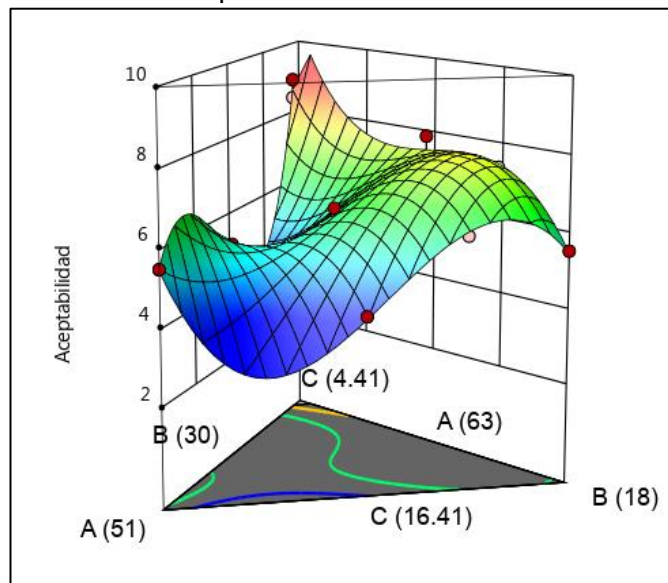
$$AC(A-C)-0.006649*BC(B-C)$$

$$\begin{aligned} \text{Aceptabilidad} = & -6.07287*63+59.63216*28.44-149.90423*5.97-1.07007*(63*28 \\ & .44)+2.83402*(63*5.97)+1.74031*(28.44*5.97)-0.021866*(63*28 \\ & .44*5.97) +0.010858*((63*28.44*(63-28.44))-0.012456*((63*5. \\ & 97*(63-5.97))-0.006649*((28.44*5.97*(28.44-5.97)) \end{aligned}$$

$$\text{Aceptabilidad} = 8.4459064$$

Como componentes en la mezcla para la elaboración del producto se obtuvieron A: Jugo de soya, B: esencia de café arábigo y C: Azúcar. El punto rojo ubicado en la superficie del gráfico y cerca de la escala máxima representa, que el Tratamiento 7 obtuvo mejor aceptabilidad de aroma a café con puntaje de 8.45 a diferencia de las otras formulaciones.

Gráfico 14. Aceptabilidad



Elaborado por: La Autora

4.4 Análisis financiero de la producción del dulce de soya

En las Tablas 20 y 21 se detalla las cantidades de insumos usados y los precios respectivos de las materias primas para la elaboración del dulce a

base de soya y esencia de café arábigo endulzado con azúcar en base de 400 g.

Tabla 20. Costos directos de materias primas para la preparación del producto en base a 400 g

Insumos	Unidades	Cantidad por unidad/400g.	Precio unitario (USD \$)
Jugo de soya	G	252.00	0.30
Azúcar	G	113.76	0.07
Esencia de café arábigo 250 g.	G	23.88	0.20
Pectina de 25 g.	G	2.00	0.10
Glucosa líquida	G	8.00	0.01
Bicarbonato de sodio 2.24 g.	G	0.036	0.0041
Total de gastos unitario de insumos			0.68

Fuente: La Autora

El total de gastos en insumos requeridos para la elaboración del producto fue de USD \$0.68. Las cantidades usadas por cada materia prima son de acuerdo a la fórmula óptima establecida por el programa; se consideró el costo de consumo en energía eléctrica y agua.

Tabla 21. Costos directos e indirectos para la producción del dulce

Materiales	Cantidad	Consumo-Ud.	Costo Unitario (USD \$)	Total (USD \$)
Directos				
Envase de vidrio	1	-	0.80	0.80
Etiqueta	1	-	0.03	0.03
Indirectos				
Guantes	1	-	0.07	0.07
Cofia	1	-	0.09	0.09
Cubre Boca	1	-	0.05	0.05
Energía eléctrica	-	2.02Kwh	0.01	0.04
Agua 6 L.	-	0.7 L.	0.14	0.14
Total			1.19	1.22

Fuente: La Autora

Se determinó el gasto total de materiales directos e indirectos para producir una unidad de producto es de USD \$1.22.

4.4.1 Beneficio-Costo.

Se consideró los gastos unitarios directos e indirectos para la producción de la fórmula óptima generado por el programa *Design expert* versión 11; y determinar el beneficio-costo de la elaboración.

A continuación en la Tabla 22, se presenta el análisis de beneficio-costo de la producción.

Tabla 22. Análisis de beneficio-costo de la producción para un contenido neto de 300 g

Detalles de costos	Costos (USD \$)
Costos directos en las materias primas	0.68
Costos directos e indirectos de los materiales	1.22
Total de costo unitario de producción	1.90
Margen de utilidad + (0.35)	0.66
Total de precio valor al público (P.V.P)	2.56
V. Beneficio - Costo (B/C)	1.35

Fuente: La Autora

El costo unitario de producción fue de USD \$ 1.90 y se establece un margen de utilidad de 35 % obteniendo una ganancia de USD \$ 0.66 mientras que el precio al público es de USD \$ 2.56. El valor de costo y beneficio es de 1.35 es decir que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de USD \$ 0.35. En comparación con los precios de manjar con saborizante distinto a vainilla en las perchas de los supermercados se encuentran entre USD \$ 3.00 a USD \$ 3.75 por una presentación de 275 g, valor comparado con el producto elaborado con un contenido neto de 300 g. por un precio al público de USD \$ 2.56 por tanto es competitivo en el mercado nacional.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Acorde con los resultados de los análisis físicos y químicos, se concluye que las materias primas cumplen con los parámetros establecidos de las normas correspondientes.
- El programa *Design expert* versión 11 generó 16 formulaciones en base a las restricciones planteadas para la obtención del dulce.
- La evaluación sensorial determinó la fórmula seleccionada una vez que los resultados fueron ingresados en el programa estadístico. El dulce seleccionado posee 63.00 % jugo de soya, 28.44 % azúcar y 5.97 % esencia de café arábigo.
- Los resultados de los parámetros físicos, químicos, microbiológicos y sensoriales de la fórmula óptima cumplen con los límites establecidos por las normas empleadas tanto nacionales como extranjeras que sustentan la calidad e inocuidad de productos de este tipo.
- En el análisis económico de producción para el tratamiento óptimo se obtuvo un costo de USD \$ 1.90 y se dispuso un margen de utilidad del 35 %. El precio de venta al público calculado fue de USD \$ 2.56 con un contenido neto de 300 g. El B/C calculado fue de 1.35, lo que significa que por cada dólar invertido en la producción se logra una ganancia de USD 0.35.

5.2 Recomendaciones

- Realizar un estudio de mercado acerca de preferencias de diferentes especies de café para incorporarlo al dulce de soya.
- Elaborar dulce de soya acompañado con otras materias primas como frutas o vegetales deshidratados para producir alimentos innovadores en el mercado.
- Desarrollar productos a partir de materias primas de bajo costo y de valor nutritivo aceptable para el consumidor.
- Utilizar la soya como materia prima para la elaboración de productos de innovación porque posee bajo contenido de grasa y poder calórico siendo muy útil para personas que quieren consumir dietas bajas en calorías.

BIBLIOGRAFÍA

Agencia Espacial Civil Ecuatoriana. (2017). El clima en tiempo real - *Ecuador*. Recuperado el 23 de Octubre del 2017, en <http://clima.exa.ec>

Aguayo, E. y García, E. (2013). Elaboración de manjar de soya (*Glycine max* L.) con tres concentraciones de leche soya, utilizando dos tipos de endulzantes, Repositorio Digital de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Recuperado el 23 de Octubre del 2017, de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/2663>

Almeida, L., Cevallos, L., Gabino, D., y Rivera, W. (2012). Proteíco: Producción y distribución de bebida proteíca en centros deportivos de la ciudad de Guayaquil. Repositorio Digital de la UCSG. Recuperado el 25 de Octubre del 2017, de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/94/1/T-UCSG-POS-MDE-7.pdf>

ANECAFÉ. (2017). Resumen de exportación según variedad - 1992-2017.pdf. Recuperado el 22 de Octubre del 2017, de <http://www.anecafe.org.ec/local/public/galeria/Resumen%20de%20Exportacion%20Segun%20Variedad%20-%201992-2017.pdf>

AOAC 985.29 (1990). Procedimiento para determinar fibra dietética total. Método Gravimétrico. Recuperado el 26 de enero del 2018, en http://www.ispch.cl/lab_amb/met_analitico/doc/ambiente%20pdf/fibradietaria.pdf.

Banco Central del Ecuador. (2016). Reporte de coyuntura sector agropecuario (p. 43). Banco Central del Ecuador. Recuperado el 22 de Octubre del 2017, de

<https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Encuestas/Coyuntura/Integradas/etc201504.pdf>

Bernabé, G. P. (2014). Estudio físico-químico del complejo polielectrolito quitosana-pectina: obtención y caracterización de sus membranas. Havana, CUBA: Editorial Universitaria. Recuperado el 24 de enero del 2018, en <http://www21.ucsg.edu.ec:2097/lib/ucsgsp/reader.action?docID=11125986>

Bhoo-Pathy, N., et al. (2015). Café y té y el riesgo de pre y post menopausia en las investigaciones prospectiva Europea sobre el cáncer y nutrición (EPIC) Estudio de Cohorte. Breast Cancer Res 17: 15. Recuperado el 23 de Octubre del 2017, en <https://www21.ucsg.edu.ec:2317/10.1186/s13058-015-0521-3>

Calle, D., y Mendoza, J. (2015). Extracción de taninos de la borra. Repositorio Digital de Universidad de Guayaquil. Recuperado el 23 Octubre del 2017, de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/18205/1/401-1220%20-%20Extracci%C3%B3n%20de%20Taninos%20de%20la%20borra%20de%20caf%C3%A9%20mediante%20lixiviaci%C3%B3n%20soxhlet.pdf>

Castellanos, M. (2015). Leche: ¿De vaca o vegetal? El Norte. Recuperado el 27 de noviembre del 2017, en <https://search.proquest.com/docview/1667160518?accountid=38660>

COGUANOR NTG 34031. (2006). Leche de soya natural fluida (p. 5). Recuperado el 22 de Octubre del 2017, en http://www.puntofocal.gov.ar/notific_otros_miembros/gtm60_t.pdf

- Cuenca, M. y Quicazán M. (2004). Comparación de la fermentación de bebida de soya y leche de vaca utilizando un cultivo láctico comercial. (p. 20). Recuperado el 19 de enero del 2017, en <https://core.ac.uk/download/pdf/11861475.pdf>
- Chavarría, M. (2010). Determinación del tiempo de vida útil de la leche de soya mediante un estudio de tiempo real. (p. 46). Recuperado el 28 de enero del 2018, en <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/9057/1/TESIS%20LECHE%20DE%20SOYA%20LORENA%20CHAVARRIA.pdf>
- Chito, D., Ortega, R., Ahumada, A., y Rosero, B. (2017). Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) versus soja (*Glycine max* [L.] Merr.) en la nutrición humana: revisión sobre las características agroecológicas, de composición y tecnológicas (21st ed., pp. 188-190). PDF. Recuperado el 22 de Octubre del 2017, en <http://renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/256/234>
- Díaz, N., Intriago, F., Tomalá, V., López, D., Paredes, D., y Reyes, P. (2016). El cultivo de soya y su importancia para el Ecuador. INNOVA Diario de Investigación. Recuperado el 21 de Octubre del 2017, de <http://www.journaluidegye.com/magazine/index.php/innova/article/view/110/143>
- Ellis, G. (2012). Azúcar, azúcar, azúcar demasiada azúcar. (párr.4). Philadelphia Tribune. Recuperado el 31 de diciembre del 2017, en <https://search.proquest.com/docview/1027225247?accountid=38660>
- El Productor. (2014). Ecuador: El 85% del café lojano se exporta. Recuperado el 23 de Octubre del 2017, en <https://elproductor.com/noticias/ecuador-el-85-del-cafe-lojano-se-exporta/>

- El Telégrafo. (2017). Las exportaciones ecuatorianas de café se recuperaron en 2016. (párr. 5-6). Recuperado el 29 de diciembre del 2017, en <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/8/las-exportaciones-ecuatorianas-de-cafe-se-recuperaron-en-2016>
- Esguerra, M. (1991). Colombia, Guatemala y Costa Rica: países cafeteros de la Cuenca del Caribe. Repositorio Digital FeDesarrollo. Recuperado el 22 de Octubre del 2017, de <http://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/2323>
- FAO. (s.f.). Ficha técnicas procesados de lácteos (p. 4). Recuperado el 17 de enero del 2017, en <http://www.fao.org/3/a-au170s.pdf>
- FAO. (1992). Tecnología de Producción de Harinas Comestibles y Productos Proteicos de Soja (p. 43). Haifa. Recuperado el 01 de Noviembre del 2017, en <http://www.fao.org/docrep/t0532e/t0532e02.htm#1.6.2>
- FDA. (1999). Etiquetado de alimentos: Declaraciones de propiedades saludables; proteína de soja y enfermedad coronaria. Recuperado el 21 de Octubre del 2017, en <https://www.fda.gov/OHRMS/DOCKETS/98fr/cf99140.pdf>
- Fermín, Galán, García y Bracho (2012). Evaluación de la calidad físicoquímica y sensorial de tres marcas comerciales de café tostado y molido. (p.432). Recuperado el 20 de enero del 2018, en <http://www.bioline.org.br/pdf?cg12048>
- Fundación Universitaria Iberoamericana. (2017). Base datos internacional de composición de alimentos. Recuperado el 27 de octubre del 2017 en <http://www.composicionnutricional.com/alimentos/AZUCAR-5>

Gómez, B. (2016). Manual del manipulador de alimentos. Barcelona, ES: Marge Books. Recuperado el 27 de diciembre del 2017 de, <http://www21.ucsg.edu.ec:2097/lib/ucsgsp/reader.action?docID=11440126>

Gómez, C. y Palma, S., (2013). Una visión global, actualizada y crítica del papel del azúcar en nuestra alimentación, 28 (Supl. 4), 1-4. Recuperado el 26 de octubre del 2017, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112013001000001&lng=es&tlng=en

González, H. y Casamides, J. M. (2014). Proteína de soya: Método de producción, propiedades, funcionales y fuentes de alimentos. New York: Nova Science Publishers, Inc. Recuperado el 26 de diciembre del 2017, de http://www21.ucsg.edu.ec:2124/ehost/ebookviewer/ebook/ZTAwMHh3d19fNjY5Nzk1X19BTg2?sid=bb80d38b-06f5-4542-ba73-f6eaad657fab@sessionmgr4009&vid=0&format=EB&lpid=lp_iii&rid=0

Google Maps. (2017). Google maps. Recuperado el 23 de Octubre del 2017, en <https://www.google.com.ec/maps/place/Facultad+Tecnica+para+el+Desarrollo/@-2.1822485,-79.9039777,423m/data=!3m1!1e3!4m8!1m2!2m1!1sUniversidad+Catolica+de+Santiago+de+Guayaquil,+Avenue+Carlos+Julio+Arosemena+Tola,+Guayaquil+facultad+tecnica!3m4!1s0x0:0xf553c4061fc19f4f!8m2!3d-2.1829461!4d-79.903087>

Henrique, G., Freiria, W., Santos, R., Gontillo, J., Bonifacio da Silva, J. y Cavenaghi, C. (2016). *Productividad y composición química de los alimentos tipo soja en las distintas fechas de siembras*. Acta

Scientiarum.Agronomy, 38(3), 371-377. Recuperado el 8 de Noviembre del 2017, en doi:<http://dx.doi.org/10.4025/actasciagron.v38i3.28632>

IBNORCA APNB 313021 (2008). Extracto de soya acuoso (Leche de soya fluida). (p.3). Recuperado el 17 de enero del 2018, en <https://es.scribd.com/document/185265969/Leche-de-Soya-Codex>

INIAP. (1993). Manual del Cultivo de Café (p. 19). Recuperado el 26 de Octubre del 2017, en <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/1619>

INIAP. (2005). *Manual del Cultivo de Soya*. (pp. 15-23). Recuperado 29 de diciembre del 2017, de <https://books.google.com.ec/books?id=IX0zAQAAMAAJ&printsec=frontcover&dq=iniap+manejo+de+cultivo+de+soya+a%C3%B1o+1996&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjo6-WGILDYAhWLVhQKHAI3BFQQ6wEIjAA#v=onepage&q=iniap%20manejo%20de%20cultivo%20de%20soya%20a%C3%B1o%201996&f=false>

INIAP. (s.f). Café arábigo. Recuperado el 29 de diciembre del 2017, en <http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mcafec/rcafea>

Infoagro. (s.f). El Cultivo de la Caña de Azúcar (párr. 4). Recuperado el 26 Octubre del 2017, en http://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_cana_azucar.asp

International Coffee Organization. (s.f). Aspectos Botánicos. Recuperado el 22 de Octubre del 2017, en http://www.ico.org/es/botanical_c.asp?section=Acerca_del_caf%E9

IS 13862 (1999). Tea- Determinación de agua en el extracto. (p. 2). Recuperado el 20 de enero del 2018, en <https://archive.org/stream/gov.in.is.13862.1999/is.13862.1999#page/n5/mode/2up>

ISO 1575 (1990). Determinación de cenizas totales. Recuperado el 20 de enero del 2018, en http://www.ispch.cl/lab_amb/met_analitico/doc/ambiente%20pdf/CenizasTotales.pdf

Knezevich, T., Coello, D., Garzón, M., y Piguave, E. (2016). *Análisis de las preferencias de consumo sobre productos de soya en Guayaquil*. Dialnet Plus, 10(3), 84. Recuperado el 22 de Octubre del, en <https://www21.ucsg.edu.ec:2217/servlet/articulo?codigo=5743642>

Kcomt, M. (2017). Consumo de Café como Factor Protector de Injuria Hepática en Adultos (p. 4). Recuperado el 3 de Noviembre del 2017, en http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/2637/1/RE_MED.HUM_A_MIKAELA.KCOMT_CONSUMO.DE.CAFE_DATOS.PDF

Lopez, J. (2015). La caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) para la producción de panela. Caso: Nordeste del departamento de Antioquia. (p. 15). Recuperado el 29 de diciembre del 2017, en <http://repository.unad.edu.co/retrieve/5313/1042996781.pdf>

MAGAP. (2016). Rendimiento de Soya en el Ecuador 2016. Recuperado el 21 de Octubre del 2017, en http://sinagap.agricultura.gob.ec/pdf/estudios_agroeconomicos/rendimiento_soya_2016.pdf

MAGAP. (2016). Rendimientos De Café Grano Seco en el Ecuador 2016. Recuperado el 22 Octubre del 2017, en http://sinagap.agricultura.gob.ec/pdf/estudios_agroeconomicos/rendimiento_cafe_grano_seco2016.pdf

Marroquín, D. (2008). Estudio financiero para la construcción de un edificio de apartamentos. (p. 21). Recuperado el 2 de enero del 2018, en http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/03/03_3100.pdf

Medin, S., Medin, R., y Rossotti, D. (2015). *Alimentos seguros: manipulación* (2a. ed.). Buenos Aires, AR: Fundación Proturismo. Recuperado el 24 de enero del 2018, en <http://www21.ucsg.edu.ec:2097/lib/ucsgsp/reader.action?docID=11138263>

Mendoza, D., Roa, C. y Ahumada, C. (2015). Efecto de las isoflavonas de la soja en la salud ósea de adultos y niños. *Revista Científica Salud Uninorte*. Recuperado el 21 de Octubre del 2017, en <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/salud/article/viewArticle/6087>

Mendoza, V. (2017). Plan de negocios para una empresa productora y comercializadora de manjar de soya, en el cantón La Libertad, Provincia de Santa Elena. Repositorio Digital de la Universidad Estatal Península de Santa Elena. Recuperado el 23 de Octubre del 2017, en <http://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/46000/3960/UPSE-TAA-2017-0004.pdf>

Molina, M. (2016). Desarrollo de leche de soya en polvo con un ingrediente funcional por medio de la microencapsulación de cultivos probióticos (*Lactobacillus Casei 01*) utilizando el Método de Secado por Aspersión.

Repositorio Digital de la Escuela Politécnica Nacional. Recuperado el 25 de Octubre del 2017, en <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/16844/1/CD-7423.pdf>

Navarro, M. (2012). Aspectos bromatológicos y toxicológicos de los edulcorantes. Madrid, ES: Ediciones Díaz de Santos. Recuperado el 24 de enero del 2018, en <http://www21.ucsg.edu.ec:2097/lib/ucsgsp/reader.action?docID=10592569>

NTE INEN 0164. (1975). Determinación de la pérdida por calentamiento. Recuperado el 18 de enero del 2017, en https://archive.org/stream/ec.nte.0164.1975/ec.nte.0164.1975_djvu.txt

NTE INEN 0014. (1984). Determinación de sólidos totales y cenizas. (p. 2). Recuperado el 18 de enero del 2017, en <https://archive.org/stream/ec.nte.0014.1984#page/n0/mode/2up>

NTE INEN 0013. (1984). Determinación de la acidez titulable. (p. 2). Recuperado el 18 de enero del 2017, en <http://studylib.es/doc/6513772/nte-inen-0013--leche.-determinaci%C3%B3n-de-la-acidez>

NTE INEN 0700. (2011). Manjar o dulce de leche. Recuperado el 23 Octubre del 2017, en <https://archive.org/details/ec.nte.0700.2011>

NTE INEN-ISO 11294. (2014). Café tostado y molido - Determinación del contenido de humedad- Método por determinación de la pérdida en masa a 103 °C (Método de rutina) (ISO 11294:1994, IDT). (p. 9). Recuperado el 20 de enero del 2017, en <http://www.normalizacion.gob.ec/wp->

content/uploads/downloads/2014/EXTRACTO_2014/KCA/nte_inen_iso_11294extracto.pdf

NTE INEN 1123. (2014). Café Tostado en Grano o Molido. Recuperado el 5 Noviembre del 2017, en http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/07/nte_inen_1123.pdf

NTC 4675. (2014). Extracto soluble del café. (p. 6). Recuperado el 29 de diciembre del 2017, en <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:pTt2NarPkV8J:https://ssio.icontec.org.co/IGDtemp/de9b5754-2d13-4f2f-adb4-b764f1ade8f6.doc+&cd=2&hl=es-419&ct=clnk&gl=ec>

Ordóñez, R. (2011). Universidad de Cuenca. Monografía previa a la obtención del título de licenciatura en gastronomía y servicios de alimentos y bebidas. Recuperado el 25 de Octubre del 2017, en <https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwit-574oovXAhWGOiYKHVUFASoQFgg2MAI&url=http%3A%2F%2Fdspac.e.ucuenca.edu.ec%2Fbitstream%2F123456>

Partearroyo, T., Sánchez, E. y Varela, G., (2013). El azúcar en los distintos ciclos de la vida: desde la infancia hasta la vejez. (párr. 5). Recuperado el 20 de enero del 2017, en http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112013001000005

Pérez, A. (2014). Alcances y limitaciones de la soya. *Revista El Consumidor*, (452), 12. Recuperado de https://issuu.com/profeco/docs/rc452-octubre_2014/54

- Plaza, M. (2013). Alergia a proteínas de leche de vaca. (p. 56). Recuperado el 22 de enero del 2017, en <http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/5-aplv.pdf>
- PRO-ECUADOR. (s.f.). Café y Elaborados. Recuperado el 22 de Octubre del 2017, en <http://www.proecuador.gob.ec/compradores/oferta-exportable/cafe/>
- Protocolo de Calidad (2006). Alimentos Argentinos. Recuperado el 3 de noviembre del 2017, en http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/valorAr/sello/SAA012_DulcedeLeche.pdf
- Ramírez, M. (2017). *Propiedades Funciones de Hoy* (p. 12). México: OmniaScience. Recuperado el 22 de Octubre del 2017, en <https://books.google.com.ec/books?id=8zo3DgAAQBAJ&printsec=frontcover#v=snippet&q=soya&f=false>
- LOA Resolución Nro. 137 -1996-GMC. (1996). Llave Operativa Aduanera (LOA). Recuperado el 3 Noviembre del 2017, en <http://www.loa.org.ar/legNormaDetalle.aspx?id=4218>
- Rojas, M. (2016). Producción e Industrialización de Café Soluble. Repositorio Digital de ESPOL. Recuperado el 22 de Octubre del 2017, en <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/93856/D-CD88324.pdf>
- Sierra, L. (2012). Evaluación de la preservación de extractos líquidos de café mediante el uso de bacteriocina (nisina) y la aplicación de microondas. (p. 62). Recuperado el 28 de enero del 2017, en <http://www.bdigital.unal.edu.co/6778/1/43973871.2012.pdf>

- Tobar, D. (2008). Determinación y comparación de proteínas y grasas de la leche de soya, elaborada tanto artesanal como industrialmente, comercializada en el Departamento de Guatemala, Guatemala. (p. 34). Recuperado el 28 de enero del 2017, en http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2640.pdf
- Valladares, C. (2010). Taxonomía, Botánica y Fisiología de los cultivos. Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Recuperado el 25 Octubre del 2017, en http://institutorubino.edu.uy/materiales/Federico_Franco/6toBot/unidad-ii-taxonomia-botanica-y-fisiologia-de-los-cultivos-de-grano-agosto-2010.pdf
- Valladares, L., Garrido, A. y Sierralta, W., (2012). Isoflavonas de soya y salud humana: cáncer de mama y sincronización de la pubertad. *Revista médica de Chile*, 140(4), 512-516. <https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872012000400014>
- Villao, E., y Sierra, C. (2016). Desarrollo de un Método de Diseño Estándar de una Planta de Procesamiento de Leche de Soya. Repositorio Digital de la ESPOL. Recuperado el 21 de Octubre del 2017, en <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/34383/D-CD88260.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>
- Voeller, J. G. (Ed.). (2014). *Inocuidad alimentaria y seguridad alimentaria*. Recuperado el 27 de diciembre del 2017, en <https://ebookcentral.proquest.com>
- WWC. (2014). El Crecimiento de la Soya Impactos y soluciones (p. 4). Gland. Recuperado el 22 de Octubre del 2017, en http://file:///C:/Users/Usuario/Downloads/reporte_final_soja_esp_3.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Modelo de mezcla cúbica del factor color café

F.V.	Suma de cuadrados	DF		Cuadrado medios	F-valor	F.V.
Modelo	16.49	9	1.83	81.84	< 0.0001	S.
Línea de mezcla	10.95	2	5.48	244.62	< 0.0001	
AB	0.7924	1	0.7924	35.40	0.0010	
AC	1.90	1	1.90	84.77	< 0.0001	
BC	0.0660	1	0.0660	2.95	0.1369	
ABC	0.8990	1	0.8990	40.16	0.0007	
AB(A-B)	0.0001	1	0.0001	0.0057	0.9423	
AC(A-C)	0.0005	1	0.0005	0.0219	0.8872	
BC(B-C)	0.3414	1	0.3414	15.25	0.0079	
Residual	0.1343	6	0.0224			
Falta de error	0.0093	1	0.0093	0.3723	0.5684	N.S.
Puré Error	0.1250	5	0.0250			
Total	16.62	15				

(N.S.) = No significativo (*) = Significativo (**) = Muy significativo

Desv. Stand.	0.1496	R²	0.9919
Media	6.41	Adjusted R²	0.9798
C.V. %	2.33	Predicted R²	0.9161
		Adeq Precision	23.9455

Elaborado por: La Autora

Anexo 2. Modelo de mezcla cúbica del factor sabor a café

F.V.	Suma de cuadrados	DF		Cuadrado medios	F-valor	F.V.
Modelo	36.76	9	4.08	201.52	< 0.0001	S.
Línea de mezcla	20.37	2	10.18	502.44	< 0.0001	
AB	2.96	1	2.96	146.21	< 0.0001	
AC	6.97	1	6.97	343.72	< 0.0001	
BC	0.0941	1	0.0941	4.64	0.0746	
ABC	2.93	1	2.93	144.60	< 0.0001	
AB(A-B)	6.28	1	6.28	309.82	< 0.0001	
AC(A-C)	3.07	1	3.07	151.52	< 0.0001	
BC(B-C)	1.53	1	1.53	75.56	0.0001	
Residual	0.1216	6	0.0203			
Falta de error	0.0416	1	0.0416	2.60	0.1677	N.S.
Puré Error	0.0800	5	0.0160			
Total	36.88	15	4.08			

(N.S.) = No significativo (*) = Significativo (**) = Muy significativo

Desv. Stand.	0.1424	R²	0.9967
Media	5.62	Adjusted R²	0.9918
C.V. %	2.53	Predicted R²	0.8805
		Adeq Precision	45.9687

Elaborado por: La Autora

Anexo 3. Modelo de mezcla cúbica del factor textura viscosa

F.V.	Suma de cuadrados	DF		Cuadrado medios	F-valor	F.V.
Modelo	14.04	9	1.56	24.14	0.0005	S.
Línea de mezcla	9.81	2	4.90	75.92	< 0.0001	
AB	0.0589	1	0.0589	0.9120	0.3765	
AC	0.5700	1	0.5700	8.82	0.0249	
BC	0.1454	1	0.1454	2.25	0.1842	
ABC	0.3044	1	0.3044	4.71	0.0730	
AB(A-B)	3.24	1	3.24	50.13	0.0004	
AC(A-C)	0.5075	1	0.5075	7.86	0.0310	
BC(B-C)	0.3135	1	0.3135	4.85	0.0698	
Residual	0.3876	6	0.0646			
Falta de error	0.1068	1	0.1068	1.90	0.2263	N.S.
Puré Error	0.2808	5	0.0562	24.14		
Total	14.42	15	1.56			

(N.S.) = No significativo (*) = Significativo (**) = Muy significativo

Desv. Stand.	0.2542	R²	0.9730
Mean	6.36	Adjusted R²	0.9328
C.V. %	4.00	Predicted R²	0.1960
		Adeq Precision	13.2716

Elaborado por: La Autora

Anexo 4. Modelo de mezclas cúbica del factor aroma a café

F.V.	Suma de cuadrados	DF	Cuadrados medios	F valor	p-valor Prob > F	
Modelo	18.84	9	2.09	75.97	< 0.0001	S.
Línea de mezcla	9.92	2	4.96	179.91	< 0.0001	
AB	0.1353	1	0.1353	4.91	0.0686	
AC	3.22	1	3.22	116.91	< 0.0001	
BC	0.1635	1	0.1635	5.93	0.0508	
ABC	0.1072	1	0.1072	3.89	0.0961	
AB(A-B)	1.30	1	1.30	47.26	0.0005	
AC(A-C)	2.94	1	2.94	106.50	< 0.0001	
BC(B-C)	0.1124	1	0.1124	4.08	0.0899	
Residual	0.1654	6	0.0276			
Falta de ajuste	0.0129	1	0.0129	0.4216	0.5448	N.S.
Puré Error	0.1525	5	0.0305			
Total	19.01	15				

(N.S.) = No significativo (*) = Significativo (**) = Muy significativo

Desv. Stand.	0.1660	R²	0.9913
Media	6.37	Adjusted R²	0.9783
C.V. %	2.61	Predicted R²	0.9061
		Adeq Precision	22.7161

Elaborado por: La Autora

Anexo 5. Modelo de mezclas cúbica del factor aceptabilidad

F.V.	Suma de cuadrados	DF	Cuadrados medios	F valor	p-valor Prob > F	F.V.
Modelo	31.55	9	3.51	36.41	0.0001	S.
Línea de mezcla	18.46	2	9.23	95.87	< 0.0001	
AB	2.46	1	2.46	25.51	0.0023	
AC	6.79	1	6.79	70.47	0.0002	
BC	0.1015	1	0.1015	1.05	0.3441	
ABC	1.58	1	1.58	16.36	0.0068	
AB(A-B)	2.55	1	2.55	26.53	0.0021	
AC(A-C)	1.03	1	1.03	10.71	0.0170	
BC(B-C)	0.9780	1	0.9780	10.16	0.0189	
Residual	0.5778	6	0.0963			
Falta de error	0.1553	1	0.1553	1.84	0.2332	N.S
Puré Error	0.4225	5	0.0845			
Total	32.13	15				

(N.S.) = No significativo (*) = Significativo (**) = Muy significativo

Desv. Stand.	0.3103	R²	0.9820
Media	6.00	Adjusted R²	0.9550
C.V. %	5.17	Predicted R²	0.4740
		Adeq Precision	18.1397

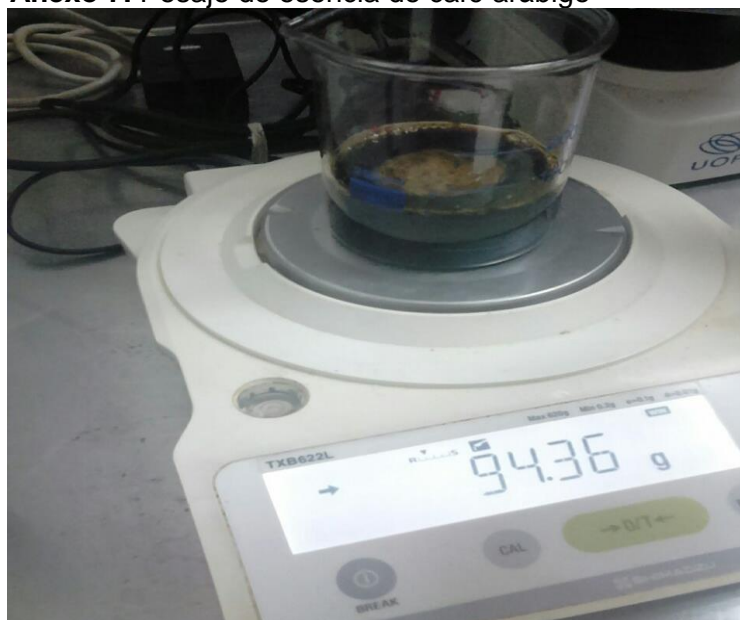
Elaborado por: La Autora

Anexo 6. Recepción de la materia prima



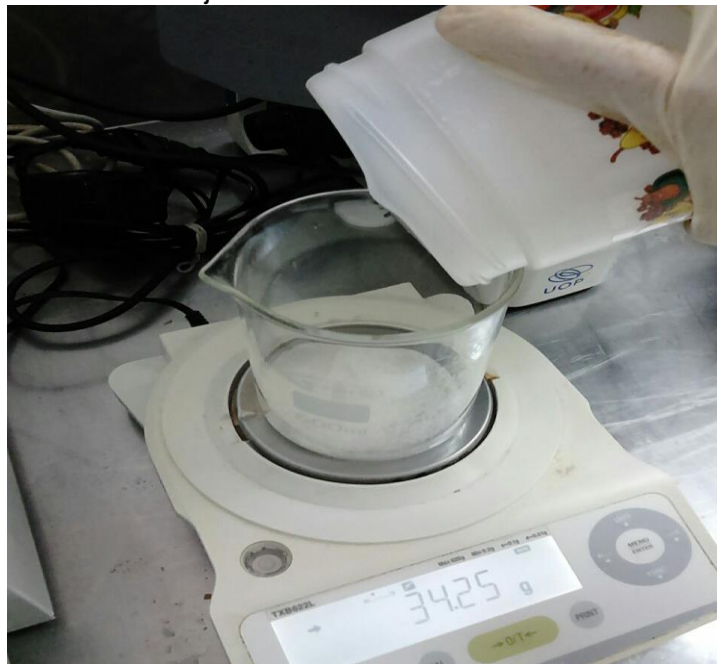
Elaborado por: La Autora

Anexo 7. Pesaje de esencia de café arábigo



Elaborado por: La Autora

Anexo 8. Pesaje del azúcar



Elaborado por: La Autora

Anexo 9. Cocción del jugo de soya



Elaborado por: La Autora

Anexo 10. Adición de bicarbonato de sodio al jugo de Soya



Elaborado por: La Autora

Anexo 11. Adición de aditivos



Elaborado por: La Autora

Anexo 12. Adición de esencia de café arábigo



Elaborado por: La Autora

Anexo 13. Tratamientos de dulce de soya y esencia de café Arábigo



Elaborado por: La Autora

Anexo 14. Análisis de acidez al jugo de soya



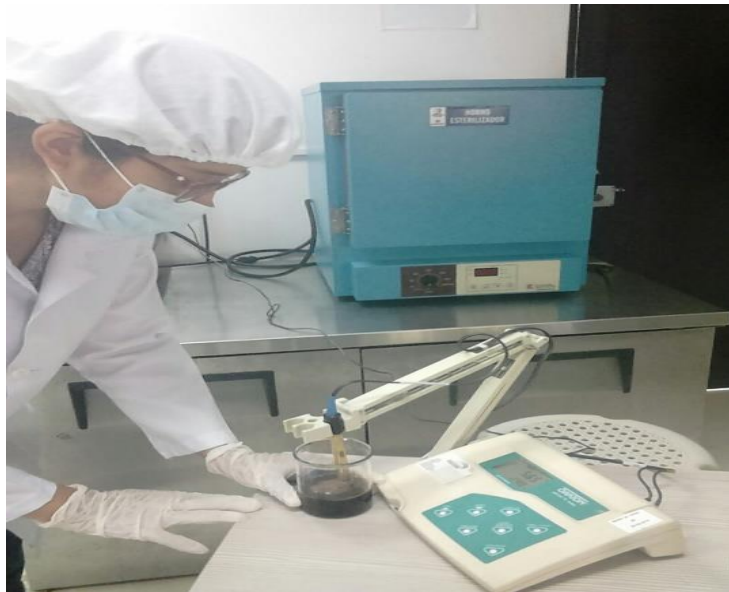
Elaborado por: La Autora

Anexo 15. Medición de pH al jugo de soya



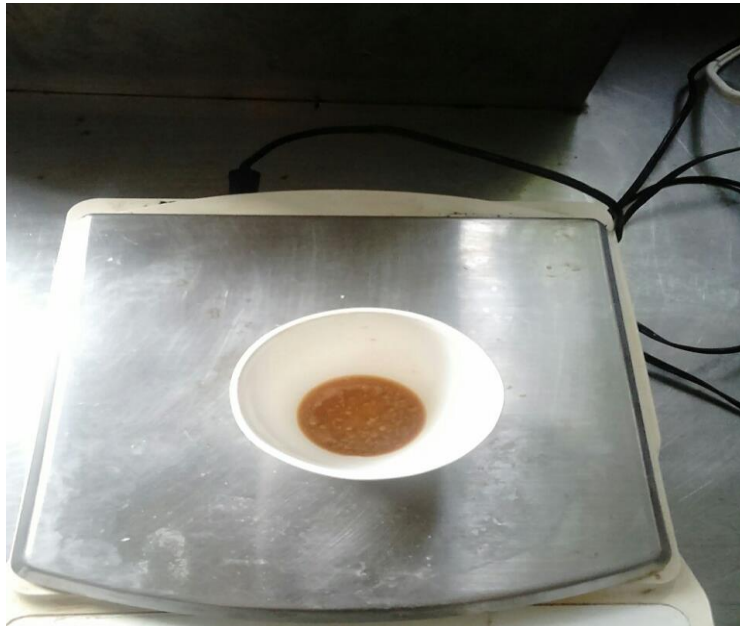
Elaborado por: La Autora

Anexo 16. Medición de pH a la esencia de café arábigo



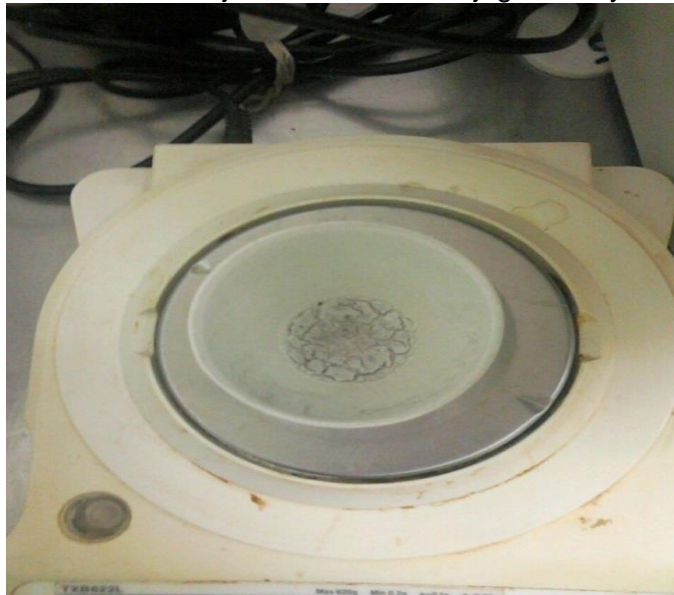
Elaborado por: La Autora

Anexo 17. Pesaje de los sólidos totales al jugo de soya



Elaborado por: La Autora

Anexo 18. Pesaje de cenizas en el jugo de soya



Elaborado por: La Autora

Anexo 19. Análisis de ceniza en café arábigo tostado y molido



Elaborado por: La Autora

Anexo 20. Análisis microbiológico de mohos y levadura



Elaborado por: La Autora

Anexo 21. Modelo de prueba de evaluación sensorial

<p>SENSORY AND CONSUMER PREFERENCE COLOMBIA - ECUADOR</p>		Perfil Sensorial : <input type="text"/>		0 es nada 1-2 muy ligero 3-4 ligero 5- Moderado 6-7 Bastante 8-9 mucho, alto 10 Muy alto, Fuerte
CODIGO	SESION	1	PANELISTA	Fecha
Atributos	0 NADA		5 MODERADO	10 FUERTE
1	COLOR CAFÉ	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----		
2	SABOR DULCE	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----		
3	TEXTURA VISCOSA	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----		
4	AROMA A CAFÉ	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----		
5	ACEPTABILIDAD	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----		
OBSERVACIONES		¡GRACIAS POR SU AYUDA!		

Elaborado por: La Autora

Anexo 22. Evaluación sensorial al producto por panelista de la Facultad de Ciencias Médicas





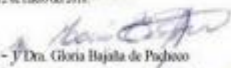

Elaborado por: La Autora

Anexo 23. Resumen de los resultados de análisis cuantitativo al producto testigo y dulce a base de soya y esencia de café arábigo endulzado con azúcar

Método	VARIABLES CUANTITATIVAS	UNIDADES	PRODUCTO TESTIGO	DULCE A BASE DE SOYA Y ESENCIA DE CAFÉ ARÁBIGO ENDULZADO CON AZÚCAR
Físico	PH	valor	7.10	7.10
	Sólidos soluble	°Brix	66.00	63.00
	Ceniza	%	1.66	1.54
	Sólidos en el producto	%	64.72	64.61
	Pérdida de calentamiento	%	32.78	34.86
Químico	Grasa	%	5.15	3.33
	Carbohidratos totales	%	48.47	42.54
	Fibra	%	0.02	1.00
	Energía (calorías)	Kcal	50.00	48.53
	Proteína	%	5.00	4.12





Elaborado por: La Autora

Anexo 24. Informe de resultados de análisis al jugo de soya

 Escuela Superior Politécnica del Litoral Laboratorio PROTAL - ESPOL				
Informe: 18-01-0001-M001				
Datos del cliente		OCR-4.1-01-06-03		
Nombre: LOOR ROCA MICHELLE LISBETH		Teléfono: 0989979418		
Dirección: BASTIÓN POPULAR BLOQUE 5 MZ.878 S 23				
Identificación de la muestra / etiqueta				
Nombre: LECHE DE SOYA		Código muestra: 18-01-0001-M001		
Marca comercial: S/M		Lote: 1		
Referencia: Alimentos a Base de Soya (comidas preparadas)		Fecha elaboración: 01/01/2018		
Envase: ENVASE PLASTICO		Fecha expiración: 15/01/2018		
Conservación de la muestra: Refrigeración 0°C - 4 °C		Fecha recepción: 03/01/2018		
Fecha análisis: 03/01/2018		Vida útil: 14 días		
Contenido neto declarado: 500 ml				
Contenido neto encontrado: N/A				
Presentaciones: N/A				
Condiciones climáticas del ensayo: Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C Y Humedad Relativa 55% ± 15%				
Análisis Físico - Químicos				
Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Grasa Total *	%	3.00	—	AOAC 19TH 980.05 *
Proteínas *	%	3.00	—	AOAC 19th 920.07 *
Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra proporcionada por el cliente.				
Las opiniones / interpretaciones / etc. que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del SAE.				
* Observaciones: Se analizaron los parámetros solicitados por el cliente. Los resultados bromatológicos se encuentran registrados en el Cuaderno Interno de Trabajo de N°23 página 3275. Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE. ^ Representa el Exponente * Subcontratado En microbiología los valores expresados como < 1, < 2, < 3, y < 10 se estiman ausencia.				
Guayaquil, 12 de marzo del 2018.				
 - Y. Dra. Gloria Hujala de Pacheco Directora General y Gerente Técnico			 Ing. María Teresa Amador Gerente de Calidad	

Elaborado por: La Autora

Anexo 25. Informe de resultados de análisis al dulce a base de soya y esencia de café arábigo endulzado con azúcar

	Escuela Superior Politécnica del Litoral Laboratorio PROTAL - ESPOL			
Informe: 18-01/0090-M001		GCR-4.1-01-00-03		
Datos del cliente				
Nombre: LOOR ROCA MICHELLE LISBETH		Teléfono: 0989979418		
Dirección: BASTRÓN POPULAR BLOQUE 5 MZ 878 S 23				
Identificación de la muestra / etiqueta				
Nombre: DULCE DE SOYA Y CAFÉ		Código muestra: 18-01/0090-M001		
Marca comercial: SAM		Lote: 1		
Referencia: Manjar		Fecha elaboración: 10/01/2018		
Envase: PLASTICO		Fecha expiración: 28/02/2018		
Conservación de la muestra: Refrigeración 0°C - 4 °C		Fecha recepción: 18/01/2018		
Fecha análisis: 18/01/2018		Vida útil: 3 meses, 19 días		
Contenido neto declarado: 245g				
Contenido neto encontrado: N/A				
Presentaciones: N/A				
Condiciones climáticas del ensayo: Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C Y Humedad Relativa 55% ± 15%				
Análisis Físico - Químico				
Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Azúcares Totales Por Inversión *	%	31.30	Max: 56	Lafe & Enyon *
Grasa Total *	%	3.33	—	AOAC 18th 932.06 *
Proteína *	%	4.12	—	AOAC 19th 930.29 *
Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra proporcionada por el cliente.				
Las opiniones / interpretaciones / etc. que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del SAE.				
* Observaciones: La muestra analizada SI cumple con el requisito bromatológico de Azúcares totales para MANJAR O DULCE DE LECHE, según la norma solicitada por el cliente NTE INEN 700:2011. Los resultados bromatológicos se encuentran registrados en el Cuaderno Interno de Trabajo de Vegetales, frutas y derivados N°23 pagina 3293. Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE. * Representa el Exponente * Subcontratado En microbiología los valores expresados como < 1,5, < 2, < 3, y < 10 se estiman ausencia				
Guayaquil, 31 de Enero del 2018.				
 Dra. Gloria Buján de Pacheco Directora General y Gerente Técnico		 Ing. María Teresa Amador Gerente de Calidad		

Elaborado por: La Autora

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Loor Roca, Michelle Lisbeth**, con C.C: # **0931061790** autora del trabajo de titulación: **Desarrollo de un dulce a base de soya (*Glycine max* L.) de variedad P-34 y esencia de café arábigo (*Coffea arabica* L.) endulzado con azúcar (*Saccharum officinarum* L.)** previo a la obtención del título de Ingeniera Agroindustrial Con concentración en Agronegocios

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **06 de Marzo de 2018**

Nombre: **Loor Roca, Michelle Lisbeth**
C.C: **0931061790**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Desarrollo de un dulce a base de soya (<i>Glycine max</i> L.) de variedad P-34 y esencia de café arábigo (<i>Coffea arabica</i> L.) endulzado con azúcar (<i>Saccharum officinarum</i> L.)		
AUTOR(ES)	Loor Roca, Michelle Lisbeth		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Dra. Pulgar Oleas, Nelly Lorena, M. Sc.		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Educación Técnica Para el Desarrollo		
CARRERA:	Ingeniería Agroindustrial		
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniera Agroindustrial Con concentración en Agronegocios		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	06 de Marzo de 2018	No. DE PÁGINAS:	110
ÁREAS TEMÁTICAS:	Desarrollo de nuevos productos.		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	<i>Jugo de soya, esencia de café arábigo, azúcar, análisis físico, químico, microbiológico y sensorial.</i>		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):			
<p>La presente investigación consistió en desarrollar un dulce a base de soya (<i>Glycine max</i> L.) y esencia de café arábigo (<i>Coffea arabica</i> L.) endulzado con azúcar (<i>Saccharum officinarum</i> L.). En el análisis estadístico se empleó un Diseño Completamente al Azar (DCA) utilizando el software <i>Design expert</i> versión 11, para determinar la mejor combinación. Se realizó el análisis físico, químico, microbiológico y sensorial de la fórmula seleccionada. El análisis sensorial aplicado a las formulaciones propuestas en el diseño fue realizado con la ayuda de siete panelistas semi-entrenados de la Facultad de Ciencias Médicas de la U.C.S.G quienes calificaron cinco perfiles sensoriales del producto: color café, sabor a café, textura viscosa, aroma y aceptabilidad. La mejor formulación fue aquella que contiene el 63 % de jugo de soya, 28.44 % de azúcar y 5.97 % de esencia de café arábigo. Los análisis físicos y químicos realizados al dulce elaborado determinaron lo siguiente: 3.33 % de grasa, 4.12 % de proteína, 1 % de fibra, 42.54 % de carbohidratos, 34.86 % de humedad % y 63 °Brix, valores que se diferenciaron estadísticamente del producto testigo. El valor de beneficio y costo es de 1.35 con un margen de utilidad de 35 % para la producción del dulce.</p>			
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0989979418	E-mail: michelle_loor15outlook.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Caicedo Coello, Noelia		
	Teléfono: 0987361675		
	E-mail: noelia.caicedo@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			