

Universidad de Guayaquil



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA

PROGRAMA DE MAESTRIA EN PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS

TESIS DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO

ACADÉMICO DE MAGÍSTER

TEMA

ELABORACIÓN DE YOGURT DE SOYA

AUTOR

ING. AGR. RICARDO ANIBAL ORTEGA GÁLVEZ

TUTORA

DRA. JANETH GORDILLO MSc.

GUAYAQUIL, 2016

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar de todo corazón mis sinceros agradecimientos a todas aquellas personas que me brindaron su colaboración, sus conocimientos, su ayuda incondicional y por sobre todo su amistad durante la realización de esta investigación. Este es el esfuerzo de un gran equipo de trabajo, a cada uno de ellos, Gracias.

A Dios, esa fuerza superior en quienes muchos no creen y se respeta, pero a ese ser que es omnipotente, quien me regalo a mí familia, quien me regala cada amanecer y por sobre todo quien me regala el entendimiento para realizar cada reto de vida.

RICARDO ORTEGA

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mi Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi familia por su siempre apoyo incondicional.

RICARDO ORTEGA

DECLARACIÓN

“La responsabilidad del contenido desarrollado en la presente Tesis, son exclusivamente de mi correspondencia, la propiedad intelectual de la misma le corresponde a la Universidad de Guayaquil, según lo establecido por la Ley vigente”

RICARDO ORTEGA GÁLVEZ

CESIÓN DE DERECHOS

Yo, RICARDO ANIBAL ORTEGA GÁLVEZ, declaro conocer y aceptar la disposición del Estatuto Orgánico de Universidad Estatal de Guayaquil, que en su parte textual pertinente dice: Forman parte del patrimonio de la Universidad Estatal de Guayaquil, la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado, que realicen a través o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad.

CERTIFICACIÓN

Guayaquil, 08 de diciembre del 2015

DIRECTORA DEL PROYECTO

CERTIFICA:

Haber revisado el proyecto de investigación previo a la Obtención del Título Magíster en Procesamiento y Conservación de Alimentos, con el tema: ELABORACIÓN DE YOGURT DE SOYA, presentado por el Ing. Ricardo Ortega Gálvez, la misma que se ajusta al Reglamento de Post Grado vigente en el país y a las normas establecidas por la Titulación de la Facultad de Ingeniería Química a través de su Maestría en Procesamiento y Conservación de Alimentos de la Universidad de Guayaquil. Por tanto, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes

DRA. JANETH GORDILLO MSc

DIRECTORA

RESUMEN

La soya (*Glycine max*) es una leguminosa, cultivada por sus semillas en varios países, en el Ecuador su cultivo se centra en la provincia de Los Ríos , rica en proteína vegetal aminoácidos y aceites presentes además de su uso en numerosos productos alimenticios, se recolecto la materia prima para la elaboración de una bebida de soya base para la elaboración de un producto fermentado tipo yogurt como alternativa, pasando por una serie de procesos unitarios como tamizaje, molienda , hidratación, seguido de procesos biológicos como la fermentación mediante bacterias lácticas se obtuvo un yogurt usando la bebida de soya , tomando parámetros de control como el pH, azúcar presente, viscosidad , temperatura y tiempo de incubación, además de pasar por el control microbiológico que solicita la norma Inen Ecuatoriana para leches fermentadas.

Palabras claves: soya, procesos unitarios, fermentación, bacterias.

ABSTRACT

Soybeans (*Glycine max*) is a legume, cultivated for its seeds in several countries, in Ecuador its cultivation focuses in the province of Los Rios, rich in vegetable protein amino acids and oils present in addition to its use in many food products, gathering the raw material for the production of a beverage base soybeans for the production of a fermented type yogurt as an alternative product, through a series of unit processes like screening, grinding and hydration, followed by biological processes such as fermentation by bacteria lactic yogurt was obtained using soymilk, taking control parameters such as pH, sugar present, viscosity, incubation temperature and incubation time, besides passing the microbiological control Inen requesting the Ecuadorian standard for fermented milks.

Key Words: soybean, unitary process, fermentation, bacteria

Contenido

AGRADECIMIENTO	ii
DEDICATORIA	iii
DECLARACIÓN.....	iv
CESIÓN DE DERECHOS	v
CERTIFICACIÓN	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT	viii
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN.....	1
1.- Tema.....	1
2.- Planteamiento del problema.....	1
3.- El problema.....	2
4.- Formulación del problema.....	2
5.- Alcance del proyecto.....	3
6.- Objetivos.....	3
7.-Idea a defender.....	4
8.-Aportaciones.....	4
9.- Justificación del problema.....	5
10.- Hipótesis.....	6
11.-Variables.....	6
12.-Operacionalización de las variables.....	7
CAPÍTULO II	8
Revisión bibliográfica.....	8
2.1.- Descripción General.....	8
2.1.2.- Distribución Mundial Soya.....	8
2.1.3.- Distribución y Producción Ecuador.....	9
2.2.- Valor nutricional de la leche soya.....	9
2.3.- Constituyentes de la soya.....	10
2.3.1.-Proteínas.....	10
2.3.2.- Aceites.....	10
2.3.3.- Fito esteroides.....	11
2.4.- Comparación entre leche vacuna y bebida de soya.....	12
2.4.2.-Ventajas y desventajas de la bebida de soya.....	12
CAPÍTULO III	
3.1.- Metodología de la Investigación.....	14
3.2.- Métodos y Técnicas.....	14
3.2.1.-Normas.....	14
3.3.- Equipos y materiales.....	15
3.4.- Experimentación.....	15
3.5.-Diagrama de flujos de procesos.....	17
3.5.2.- Diagrama de elaboración de bebida de soya.....	18
3.5.2.- Diagrama de elaboración de yogurt de soya.....	18
3.5.3.-Diagrama ingeniería de procesos.....	19

CAPÍTULO IV.....	20
Análisis y resultados.....	20
4.1.-Análisis Microbiológico.....	20
4.2.- Encuestas dirigidas a padres de familia de la comunidad.....	21
4.2.1.-Análisis de la encuesta.....	22
Conclusiones y recomendaciones.....	43
Bibliografía.....	44
Anexos.....	47

Índice de Tablas

Tabla 2.2.1 Valor Nutricional soya 100 gramos.....	9
Tabla 2.4.1 Comparación leche vacuna con bebida soya.....	12
Tabla 3.2.1 Métodos y Técnicas.....	14
Tabla 3.2.2 Parámetros.....	14
Tabla 3.2.3 Equipos.....	15

Índice de Figuras

FIGURA 3.5.1 DIAGRAMA GENERAL.....	17
FIGURA 3.5.2.1DIAGRAMA BEBIDA DE SOYA.....	18
FIGURA 3.5.3.1 DIAGRAMA YOGURT DE SOYA.....	18
FIGURA 3.5.4.1 DIAGRAMA PROCESO GENERAL.....	19

Índice de Gráfico

Gráfico N° 1.....	22
Gráfico N° 2.....	23
Gráfico N° 3.....	24
Gráfico N° 4.....	25
Gráfico N° 5.....	26
Gráfico N° 6.....	27
Gráfico N° 7.....	28
Gráfico N° 8.....	29
Gráfico N° 9.....	30
Gráfico N° 10.....	31
Gráfico N° 11.....	33
Gráfico N° 12.....	34
Gráfico N° 13.....	35
Gráfico N° 14.....	36
Gráfico N° 15.....	37
Gráfico N° 16.....	38
Gráfico N° 17.....	39
Gráfico N° 18.....	40
Gráfico N° 19.....	41
Gráfico N° 20.....	42

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1. TEMA

ELABORACIÓN DE YOGURT DE SOYA

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Teniendo una gama de climas desde la cálida tropical de la costa ecuatoriana al frío de la región andina hasta las selvas del oriente, el Ecuador está en una posición privilegiada desde el punto de vista agrícola pudiendo aportar una gran cantidad de elaborados alimenticios aptos para el consumo; pero como país nuestra visión no solo debería estancarse en la mera producción de productos agrícolas de consumo sino en su posterior procesamiento para la elaboración de productos finales mediante una serie de procesos unitarios, químicos y biológicos para elaborar artículos con valor agregado y aptos para exportación.

Cumpliendo con normas de calidad nacionales e internacionales para los productos alimenticios brindando la confianza y seguridad de que la marca ecuatoriana sea consumida por nacionales y extranjeros.

Adecuándose a lo que pide el cambio de matriz Productiva que el gobierno Nacional impulsa para el despegue de la industria ecuatoriana.

Las distintas combinaciones de estos elementos generan un determinado patrón de especialización. Así por ejemplo, la economía ecuatoriana se

ha caracterizado por la producción de bienes primarios para el mercado internacional, con poca o nula tecnificación y con altos niveles de concentración de las ganancias.

Estas características son las que han determinado nuestro patrón de especialización primario - exportador, que el país no ha podido superar durante toda su época republicana. El patrón de especialización primario - exportador de la economía ecuatoriana ha contribuido a incrementar su vulnerabilidad frente a las variaciones de los precios de materias primas en el mercado internacional.

3. EL PROBLEMA

El consumo de soya no está generalizado en la población ecuatoriana, además de desconocer sus propiedades y valor nutritivo, y debido a la alta desnutrición en niños 25.3 % según datos de la encuesta Nacional de Salud y Nutrición realizada por el Ministerio de Salud Pública, existe un nicho para suplir con productos alimenticios de alto valor agregado y además de presentar una forma agradable de consumo que sea bien vista por el consumidor.

4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En el Ecuador su cultivo se centra en la provincia de Los Ríos donde se concentra el 90 % de la producción de soya, donde se busca mejorar la producción de está mejorando la semilla base usando la variedad 309 del Iniap.

Disponer de la semilla de soya Iniap 309, adaptada a la zona productora nacional, es una de las aspiraciones de los sojeros. Wilman García espera “que el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, (Iniap) presente al mercado la nueva variedad 309, o que se adapten semillas procedentes de Bolivia o Colombia, que tienen latitudes similares a las nuestras, para volver a sembrar el área anterior de 60 mil u 80 mil hectáreas”, menciona. (agrytec, 2013)

El consumo mundial de productos lácteos se incrementará en promedio 24% en el periodo 2012-2022, debido a la mayor capacidad adquisitiva de la población en varios países, así como también al crecimiento del sector de alimentos, La tendencia del consumo de lácteos en Ecuador es creciente, se proyecta que el consumo de incremento a alrededor de 100 litros anuales per cápita como resultado de mayores ingresos de las familias ecuatorianas. (Ecuador, 2013)

5. ALCANCE DEL PROYECTO

El proyecto busca procesar de manera artesanal la semilla de soya para y mediante procesos térmicos, químicos, biológicos procesarla y obtener un producto de tipo yogurt vegetal con aporte nutricional alto.

6. Objetivos

General

- Realizar un proceso favorable para la elaboración de yogur en base de soya.

Específicos

- Determinar los parámetros idóneos de producción para obtener yogurt de soya.
- Determinar las características físico – químicas y nutricionales del yogurt de soya.
- Realizar pruebas para que este cumpla con las normativas INEN de Leches Fermentadas. Requisitos. NTE INEN 2395:2011
- Realizar pruebas organolépticas al producto final para determinar su aceptabilidad entre los consumidores.

7. IDEA A DEFENDER

El producto a obtenerse mediante fermentación con leche de soya aporta una gran cantidad de nutrientes para la dieta del consumidor además de cumplir los requisitos de las normativas INEN.

8. APORTACIÓN

- Nutricional, aportar con un alimento rico en proteínas, vitaminas, para personas que padecen de malestar estomacal por la baja flora bacteriológica.
- Tecnológico, implantando un proceso de tratamiento la soya para obtener su zumo y adaptándolo al proceso de fermentación láctica para el yogur.

- Económico, poder suministrar una opción de consumo al más amigable desde el punto de vista alimenticio para las personas que no pueden servirse de la lactosa.
- Social, brindar nichos para una industria emergente que ha tenido su declive estos últimos años debido a la competencia de los vecinos y aprovechar el mercado emergente de los productos fermentados.

9. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA (BENEFICIARIOS)

La población se beneficiara por contar con un producto que aporte valor nutricional que además suministrara nuevas fuentes de trabajo a las diversas áreas producción de la materia prima y del producto en si.

Los agricultores de la costa ecuatoriana principalmente de la provincia de los Ríos (zona 5), que potenciará su producción para la “500 000 toneladas de pasta de soya al año, expresa Wílman García, presidente de Corsoya. Los Ríos cosecha el 95% del grano que luego es procesado; el resto está en la provincia de Guayas.”

Los industriales que encontrarán un nicho de producción nuevo sin competencia para la producción contando con proceso de producción de calidad y con mano de obra calificada que controlara las variables de producción y cumplirán las norma de control establecidas con la normativa INEN y el Codex alimentario.

10. HIPÓTESIS

El producto obtenido con la fermentación de la leche de soya cumple con la normativa de leches fermentadas del Ecuador.

11. VARIABLES

- **Dependiente**

La norma INEN de leches fermentadas yogur NTE INEN 2395:2011.

- **Independientes**

Variables de proceso de elaboración de producto.

12. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

variables	Denominación	concepto	Unidades	Rango	Técnica	
DEPENDIENTES	pH	Medida de acidez y alcalinidad	4,20-4,55	pH	INEN	
	HUMEDAD	agua que impregna un cuerpo vegetal o animal	78-76	%	INEN	
	CANTIDAD DE GRASA	término genérico para designar varias clases de lípidos	3,00-3,80	%	INEN	
	ACIDEZ	Cualidad de un ácido. Pueden presentar características tales como sabor agrio, liberación de hidrógeno, o pH menor que 7	0,72-1,1250	% expresada en ácido láctico	INEN	
	VISCOSIDAD	es la oposición de un fluido a las deformaciones tangenciales	10,00-16,00	cm-5 seg	Vostwick	
	MICROBIOLÓGICOS					
	COLIFORMES TOTALES	designa a un grupo de especies bacterianas que tienen ciertas características bioquímicas en común e importancia relevante como indicadores de contaminación del agua y los alimentos	<10	INEN	INEN	
	RECuento DE E.COLI	Una entero bacteria que se encuentra generalmente en los intestinos animales, y por ende en las aguas negras, pero se lo puede encontrar en todos lados, dado que es un organismo ubicuo	< 10	ufc/g	INEN	
	MOHOS Y LEVADURAS	tipo de hongos de la clase eucariotas, que básicamente son organismos que poseen un núcleo celular y organelas que se encuentran rodeadas por una membrana	10	ufc/g	INEN	
	LACTOBACILLUS GG	Son un género de bacterias Gram positivas anaerobias aerotolerantes, denominadas así debido a que la mayoría de sus miembros convierte a la lactosa y algunos monosacáridos en ácido láctico.	10 ⁸ -10 ¹²	ufc/g	INEN	
INDEPENDIENTE	TEMPERATURA DE CULTIVO	Temperatura de desarrollo bacteriano	38 -45	° c	INEN	
	TIEMPO DE INCUBACIÓN	EL TIEMPO DE INCUBACION ES DIRECTAMENTE	3 - 8	HORAS	INEN	

		PROPORCIONAL A LA TEMPERATURA			
--	--	----------------------------------	--	--	--

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

La soya es una planta de la familia de las leguminosas, anual de unos 1.5 metros de altura. Sus frutos poseen vainas pequeñas, Color ceniza amarillentas o negras que contienen 2 a 5 semillas. Generalmente elípticas y achatadas, color amarillo, verde o negro, dependiendo de la variedad. (Terranova, 1995)

2.1.2 DISTRIBUCIÓN MUNDIAL SOYA

Durante las tres primeras décadas del siglo 20, la producción de soya estuvo confinada en mayor parte en el oriente (China, Indonesia, Japon y la República de Corea). Sin embargo en 1940, los Estados Unidos excedió toda la región del Oriente en producción (principalmente a que ellos mecanizaron en su totalidad la producción). La soya es muy sensible a la luz de día, por esta razón debe crecer en regiones que tengan luz disponible al menos 12 -13 horas por día. En los Estados Unidos más de la mitad de la soya producida se obtienen del “anillo del maíz”. En Asia, la soya se desarrolla en regiones en el Este del continente, y en Brasil la mayoría de la soya se desarrolla en el sur. Ambos los Estados Unidos y China, contienen las mayores áreas de producción de producción de soya dentro de las latitudes de 35-45°. (NodeThirtyThree., 2006)

2.1.3 DISTRIBUCIÓN Y PRODUCCIÓN ECUADOR

En el Ecuador en 95 % de la producción de Soya se sitúa en Los Ríos, el resto en el Guayas. En la actualidad se poseen alrededor de 30000 hectáreas de soya en los últimos años se ha notado una disminución en esta ya que a mediados de 1992 se contaba con 120000 hectáreas, datos proporcionados por la Corporación Nacional de Sojeros (Corsoya). (Comercio, 2012)

2.2 VALOR NUTRICIONAL DE LA “LECHE DE SOYA”

Tabla 2.2.1 valor nutricional soya cada 100 gramos

Valor nutricional cada 100 gramos	
Energía	422 Kcal
Proteína	35 gramos
Carbohidratos	30 gramos
Fibra Alimentaria	5 gramos (cocida)
Lípidos totales	18 gramos
Colesterol	0 mg
Sodio	5 mg
Potasio	1700 mg
Calcio	280 mg
Magnesio	240mg
Hierro	8 mg
Zinc	3 mg
Fosforo	580 mg
Yodo	6 µg
Flúor	130 µg
Cobre	406 µg
Tiamina (B1)	0.85 mg
Riboflavina	0.4 mg
Ácido Nicotínico	5mg

Fuente:

http://www.diodora.com/documentos/nutricion_soja.htm#_Toc42093400

Autor: Diodora Calvo Aldea

2.3 CONSTITUYENTES DE LA SOYA

2.3.1 PROTEÍNA

La soya posee de 35 a 40 % de proteína en base seca, de eso el 90 %, compuesto de dos globulinas de almacenamiento, 11 S glicina y 7 S β - con glicina. Estas proteínas contienen los aminoácidos esenciales para la nutrición humana, lo que hace a los productos en base de soya casi equivalentes a una fuente de proteína animal de calidad pero con menos grasa saturada y ningún colesterol. La soya también contiene componentes de las proteínas biológicamente activas hemaglutinina, inhibidores de tripsina, α – amilasa y lipoxigenasas. Según la FDA el método para obtener proteína digestible correctora de aminoácidos, esta no solo posee proteína de alta calidad sino también puede ejercer un rol preventivo y terapéutico en muchas enfermedades. (Liu, 1997)

2.3.2 ACEITES

La soya contiene alrededor de 19 % de aceite, donde los triglicéridos están en mayor parte. El aceite de soya se caracteriza por su relativamente gran cantidad de ácidos grasos poli insaturados, 55 % de ácido linoleico y 8 % de ácido α – linoleico, del total de ácidos grasos. El ácido linoleico en la soya es un ácido graso esencial perteneciente a familia de los ácidos grasos poli insaturados, que ejerce una función importante en nutrición y fisiológico. Hasta el ácido α – linoleico es un ácido graso esencial pertenecientemente a la familia ω -3 , y juega un importante rol en la regulación de vías metabólicas. Debido a la presencia de

lipoxigenasa en la soya, hace que el ácido linoleico tienda a alterarse. Los componentes menores del aceite crudo de aceite de soya son fosfolípidos, colectivamente llamado lecitina así como Fito esteroides tocoferoles. (Administration, 2000)

2.3.3 FITO ESTEROLES

El aceite de soja contiene entre 300 a 400 mg de esteroides por cada 100 gramos. El mayor componente de esteroides en la soja son β -sitosteroides (53 a 56%), campesteroides (20 a 23 %) y Estigmasterol (17 a 21 %). Estos Fito esteroides difieren del colesterol solo en su estructura de sus cadenas laterales; esteroides se diferencia de los estanoles por ser insaturados en vez de saturados en sus dobles enlaces C5 – C6 en su anillo B. estos esteroides son comprueban que posee baja actividad de colesterol, pese a que el mecanismo no ha sido completamente entendido. (Yen, & Lai, 2003)

2.4 COMPARACIÓN ENTRE LECHE VACUNA Y BEBIDA DE SOYA

Tabla 2.4.1 comparación leche vacuna con bebida de soya

	Leche Vacuna	Bebida de soja
Kcal	65	52.4
Proteínas	3 gramos	3.2 gramos
Hidratos	4.7 gramos	5.76 gramos
Grasas	3.8 gramos	1.84 gramos
Colesterol	14 gramos	0 gramos
Fibra	0	1.3 gramos
Calcio	124 mg	3 mg
Potasio	157 mg	191 mg
Vitamina A	46 µg	2 µg
Fosforo	92 mg	47 mg
ácido fólico	5.5 mg	1 mg
Carotenos	28 mg	0 mg
Fuente: https://dieteticaieselgetares.files.wordpress.com/2013/11/diferencias-nutricionales-entre-la-leche-de-vaca-y-la-bebida-de-soja.pdf Elaborador por: Ing. Agr. Ricardo Aníbal Ortega Gales		

2.4.2 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA BEBIDA DE SOYA FRENTE A LA LECHE VACUNA

La leche de soya no es en verdad leche una bebida de soya esta contiene una composición muy diferente a la leche vacuna y posee sus ventajas y desventajas.

La leche vacuna posee más hidratos de carbono que la bebida de soya, además de tener su azúcar natural conocida como lactosa que en algunos casos en las personas presenta intolerancia a estas, en las grasas la leche vacuna posee mayor cantidad y en su composición saturadas, mientras que las bebidas de soya con contiene grasas saturadas sino insaturadas. (dieteticaieselgetares, 2014)

En cuanto contenido proteico se refiere la leche vacuna posee un porcentaje similar la bebida de soya comparado con la leche vacuna sin embargo su origen

es diferente ya que la de soya es de origen vegetal y la vacuna es de origen animal, debido a su origen vegetal la soya posee una mejor calidad que la de origen animal, ya que no posee colesterol, son menos acidificadas y contienen fibra. (Albano, 2006)

CAPÍTULO III

3.1 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Será de carácter investigativo buscando los procesos más aptos para la elaboración de un yogurt a base de soya, conociendo sus variables de control y consideraciones.

Experimental, controlando todas las variables necesarias de control para la elaboración yogurt de soya.

3.2 MÉTODOS Y TÉCNICAS

Tabla 3.2.1 métodos y técnicas

MÉTODOS MICROBIOLÓGICOS	
AEROBIOS MESÓFILOS	MME M01 AOAC 19 th 966.23
Contaje Coliformes	MME M03 AOAC 19 th 991.14
Contaje E. coli	MME M03 AOAC 19 th 991.14

3.2 NORMAS

Norma INEN NTE INEN 2395:2011, leches fermentadas requisitos

- **Parámetros de acuerdo a las variables**

Tabla 3.2.2 parámetros

pH	4.7
Viscosidad (cP)	680
Brix	12
Tiempo de incubación	5 horas
Temperatura de incubación	44 C

3.3 EQUIPOS Y MATERIALES

- Tabla 3.2.3: EQUIPOS

Autoclave
Incubadora
Termómetro digital
Batidora de mano
Balanzas
pH metro
Estufa
Extractor de bebida de soya

- Tabla 3.2.4 : REACTIVOS

Cultivo láctico :
Lactobacillus bulgaricus
Streptococcus thermophilus
Edulcorante
Especias

3.4 EXPERIMENTACIÓN (DISEÑO)

- **Preparación de la materia prima (semilla de soya “*Glycine max*)**

1. Los granos de soya son limpiados eliminando aquellas que posean marcas o ralladuras además de quitar polvo o cualquier desecho presente.(ver anexos Foto N#1,2,3)
2. Se procede a la hidratación de la semilla por un periodo de tiempo de 12 horas, cambiando el agua de hidratación cada seis horas.(ver anexos Foto N#4)
3. Se procede a un primer tamizado para obtener los granos de soya hidratados.(ver anexos Foto N#5)

- **Extracción de la bebida de soya**

4. A continuación se procede a una molienda de los granos hidratados adicionando cantidades de agua para preparar la bebida base.(ver anexos Foto N#17)

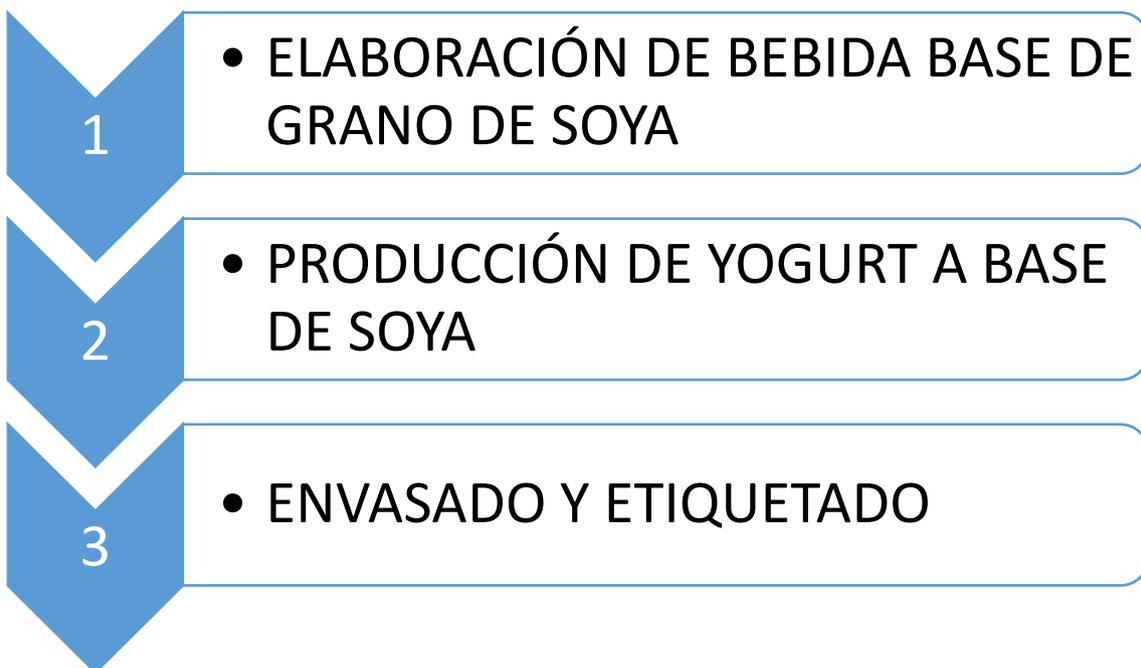
5. Se procede a un segundo tamizado para separar el residuo sólido del grano de soya llamado en Japón “okara” este residuo sirve para elaborar productos secundarios como galletas o inclusive hamburguesas. (ver anexos Foto N# 18)
 6. El líquido restante es puesto en ebullición, luego de un tiempo de 30 minutos o hasta ebullición, en esta etapa se puede formar una capa de nata de tofu que debe ser retirara.
 7. Se procede a un tercer tamizado para eliminar los residuos de menor tamaño en la bebida.
- **Elaboración del yogurt base**
 1. Se procede a calentar la bebida base de grano de soya hasta una temperatura de 45 grados.
 2. Se adiciona los componentes del yogurt (emulsionante, cultivo láctico (liofilizado) etc. y se agita durante unos 15 minutos.
 3. A continuación se adiciona a la incubadora a una temperatura de entre 38 a 45 grados centígrados por un tiempo de ente 3 horas a 5 horas. Estos datos dependen de la temperatura de incubación.(ver anexos Foto N#24,25,26)
 4. Se retira el yogurt base y se adiciona el edulcorante y especias que se desea agregar.
 5. El yogurt es puesto a refrigeración para reposar la bacteria láctica presente.
 - **Envasado**
 1. Luego de bajar la temperatura se procede al envasado de la bebida-yogurt en envases de plásticos esterilizados. (ver anexos Foto N#27)

- **Etiquetado**

1. Se procede a l etiquetado adicionado el valor nutricional de la bebida-yogurt, el semáforo y fecha de elaboración y caducidad.

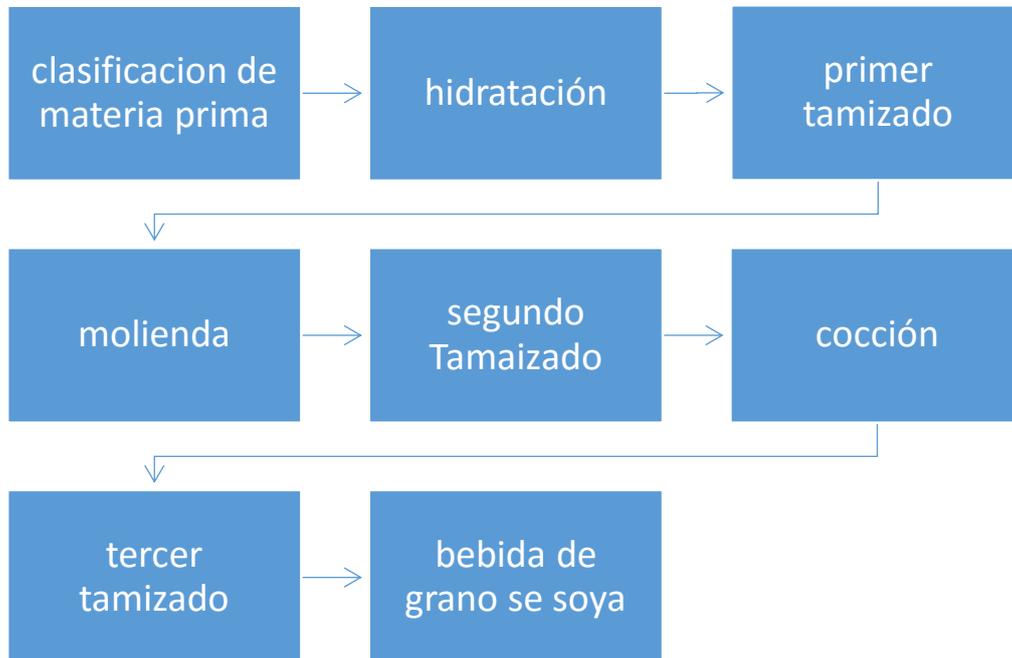
3.5 DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS

FIGURA 3.5.1 DIAGRAMA GENERAL



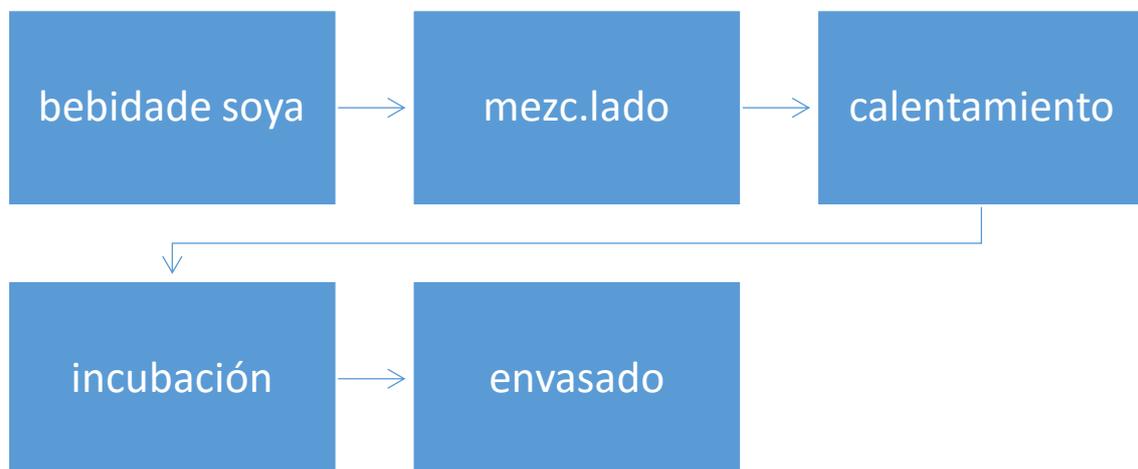
3.5.2 DIAGRAMA DE ELABORACIÓN DE BEBIDA DE SOYA

FIGURA 3.5.2.1 DIAGRAMA BEBIDA DE SOYA



3.5.3 DIAGRAMA DE ELABORACIÓN DE YOGURT DE SOYA

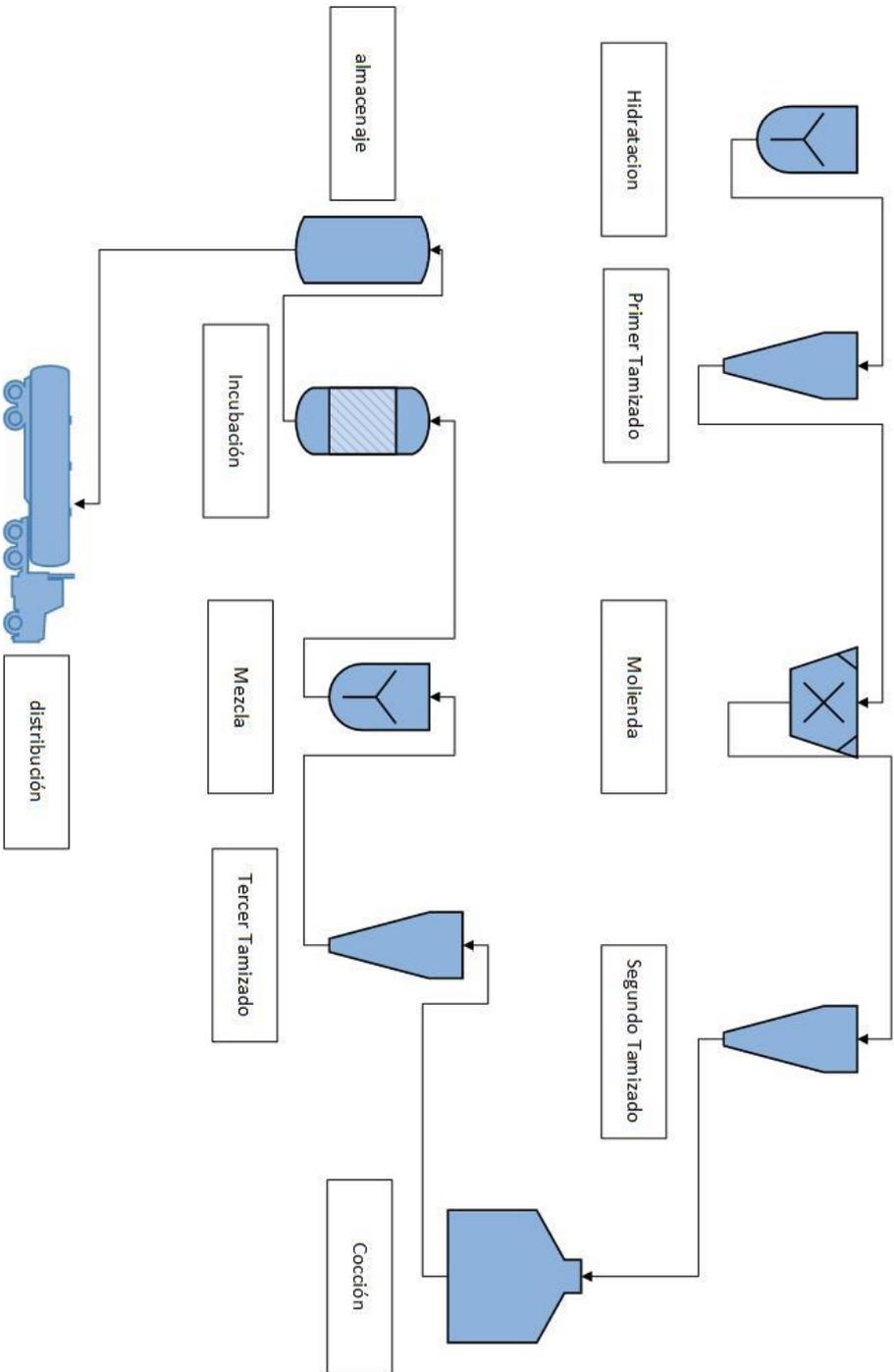
FIGURA 3.5.3.1 DIAGRAMA YOGURT DE SOYA



3.5.4 DIAGRAMA INGENIERÍA DE PROCESOS

FIGURA 3.5.4.1 DIAGRAMA PROCESO GENERAL

DIAGRAMA GENERAL PROCESO DE ELABORACIÓN DE YOGURT DE SOYA



CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

LABORATORIO DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

DRA JANETH CEDEÑO CHÁVEZ

Cdla. La Garzota III Mz. 86 V 7 2239732

6 de Marzo 1920 y C. Nájera 240036

INFORME DE RESULTADOS

Tipo de muestra: Yogurt de soya

Toma de muestra efectuada por:

Fecha de recepción de muestra:

Emisión del informe:

Parámetros	Unidades		Resultados					* Límites Permisibles		Método de análisis
			Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5	Min	Max	
Microorganismos Aerobios Mesófilos Bacterias probióticas		UFC/g	10 ⁶	10 ⁷	10 ⁸	10 ⁶	10 ⁷	----		NTE INEN 2395:2011
Coliforme totales		UFC/g	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	----	10	NTE INEN 1529-7
Recuento de E.Coli		UFC/g	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	----	< 1	NTE INEN 1529-8
Recuento de mohos y levaduras		UFC/g	10	10	10	10	10	----	200	NTE INEN 1529-10

* Requisitos específicos de la NTE-INEN 2608.2012

Observaciones: Según criterios establecidos en la norma técnica ecuatoriana 2608.2012 los resultados de las muestras analizadas se encuentran dentro de los límites especificados.

Atentamente,

Dra. Janeth Cedeño Chávez

4.2 ENCUESTA DIRIGIDA A PADRES DE FAMILIA DE LA COMUNIDAD

OBJETIVO

Determinar la necesidad de crear un yogurt de soya para el consumo diario de los niños de más de 10 años y adultos.

INSTRUCCIONES:

Coloque una X en la alternativa que usted crea conveniente.

1. MUY DE ACUERDO
2. DE ACUERDO
3. EN DESACUERDO
4. INDIFERENTE

N°	Preguntas	1	2	3	4
1	¿Usted se preocupa en cuidar su salud?				
2	¿Cree que tener una buena figura va ligado con gozar de buena salud?				
3	¿Practicar deporte con frecuencia es beneficioso para tener un buen estado físico?				
4	¿Se debe consumir frecuentemente comida saludable?				
5	¿Consume yogur con frecuencia?				
6	¿Tiene alguna marca favorita de yogurt?				
7	¿Conoce los beneficios de la soya?				
8	¿Has consumido la soya en alguna de sus presentaciones?				
9	¿Considera una buena idea el yogurt de soya?				
10	¿Considera que el yogurt de soya se lo debería incluir en la alimentación diaria de niños, estudiantes y adultos en general?				

4.2.1. ANÁLISIS DE LA ENCUESTA REALIZADA A PADRES DE FAMILIA

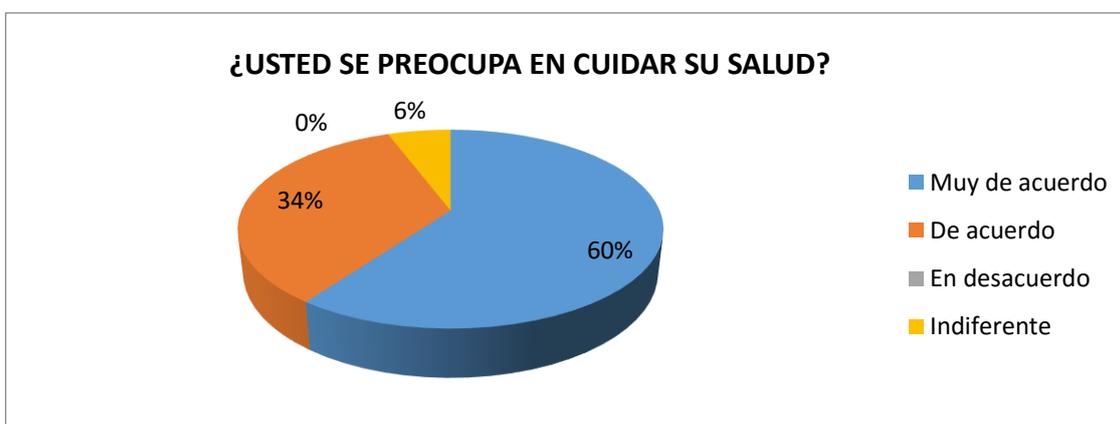
1. ¿Usted se preocupa en cuidar su salud?

Cuadro N° 1

Ítem	Valoración	Fuente	Porcentaje
1	Muy de acuerdo	42	60
2	De acuerdo	24	34
3	En desacuerdo	0	0
4	Indiferente	4	6
TOTAL:		70	100

Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Gráfico N° 1



Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Análisis: Según el cuadro N° 4 y gráfico N° 4 que contiene la primera pregunta de la encuesta dirigida a los padres de familia, obtenemos que el 60% respondiera estar MUY DE ACUERDO con que se preocupa en cuidar su salud, mientras que el otro 34% respondió estar DE ACUERDO y el 6% respondió mostrarse INDIFERENTE.

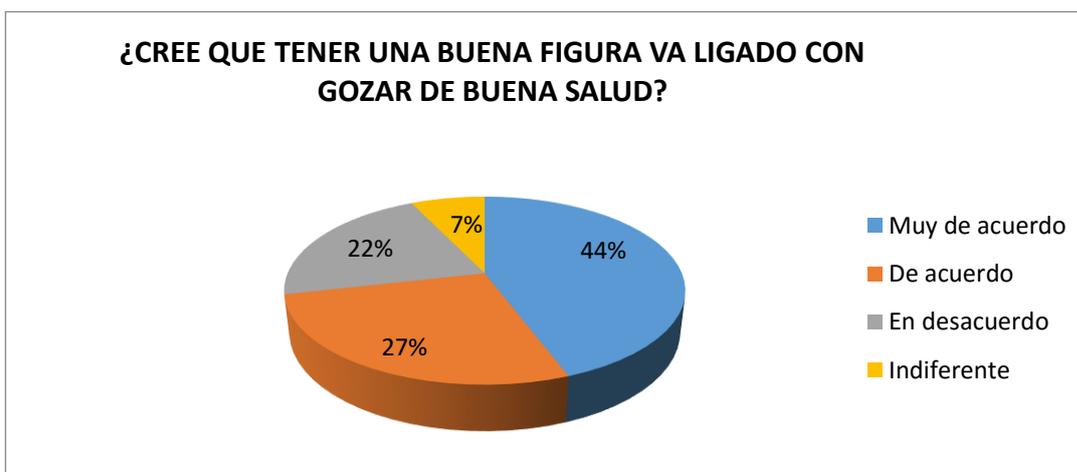
2. ¿Cree que tener una buena figura va ligado con gozar de buena salud?

Cuadro N° 2

Ítem	Valoración	Fuente	Porcentaje
1	Muy de acuerdo	31	44
2	De acuerdo	19	27
3	En desacuerdo	15	21
4	Indiferente	5	7
TOTAL:		70	100

Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Gráfico N° 2



Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Análisis: Según el cuadro N° 5 y gráfico N° 5 que contiene la segunda pregunta de la encuesta dirigida a los padres de familia, obtenemos que el 44% respondió estar MUY DE ACUERDO con que tener una buena figura va ligado con gozar de buena salud, mientras que el 27% respondió estar DE ACUERDO, el 22% dijo estar en DESACUERDO y el 7% se mostró INDIFERENTE.

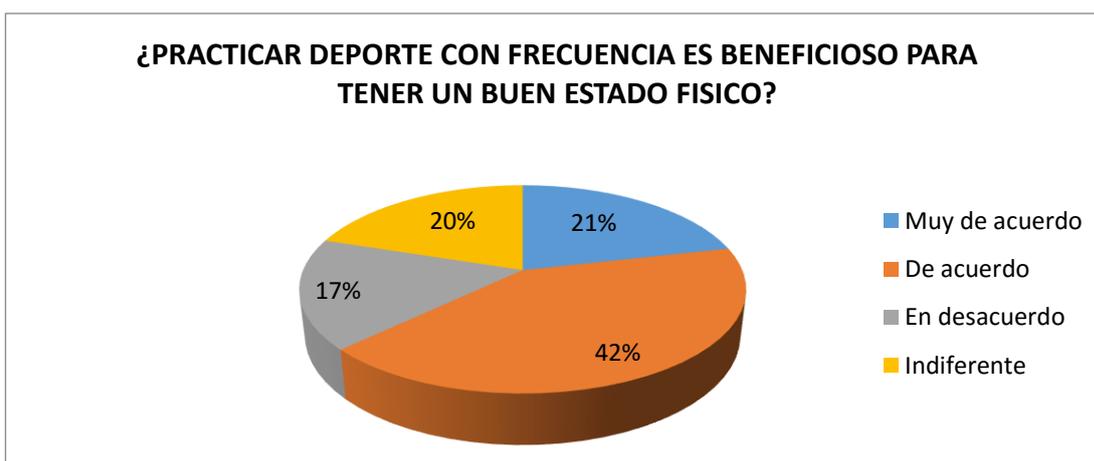
3. ¿Practicar deporte con frecuencia es beneficioso para tener un buen estado físico?

Cuadro N° 3

Ítem	Valoración	Fuente	Porcentaje
1	Muy de acuerdo	15	21
2	De acuerdo	29	41
3	En desacuerdo	12	17
4	Indiferente	14	20
TOTAL:		70	100

Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Gráfico N° 3



Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Análisis: Según el cuadro N° 6 y gráfico N° 6 que contiene la segunda pregunta de la encuesta dirigida a los padres de familia, obtenemos que el 42% respondió estar MUY DE ACUERDO con que practicar deporte con frecuencia es beneficioso para tener un buen estado físico, mientras que el 21% respondió estar DE ACUERDO, el 20% se mostró INDIFERENTE y el 17% dijo estar en DESACUERDO.

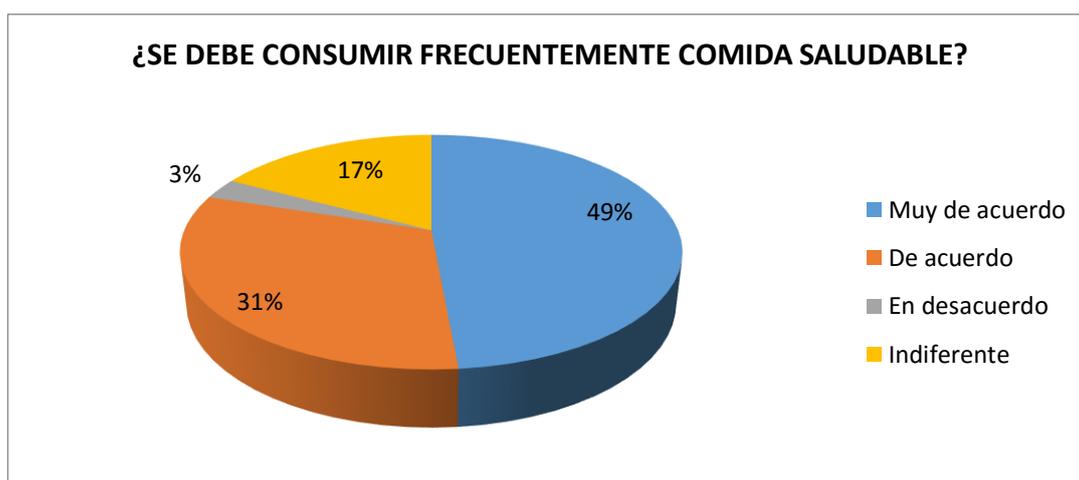
4. ¿Se debe consumir frecuentemente comida saludable?

Cuadro N° 4

Ítem	Valoración	Fuente	Porcentaje
1	Muy de acuerdo	34	49
2	De acuerdo	22	31
3	En desacuerdo	2	3
4	Indiferente	12	17
TOTAL:		70	100

Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Gráfico N° 4



Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Análisis: Según el cuadro N° 7 y gráfico N° 7 que contiene la segunda pregunta de la encuesta dirigida a los padres de familia, obtenemos que el 49% respondió estar MUY DE ACUERDO con que se debe consumir frecuentemente comida saludable, mientras que el 31% respondió estar DE ACUERDO, el 17% se mostró INDIFERENTE y el 3% dijo estar en DESACUERDO.

5. ¿Consume yogurt con frecuencia?

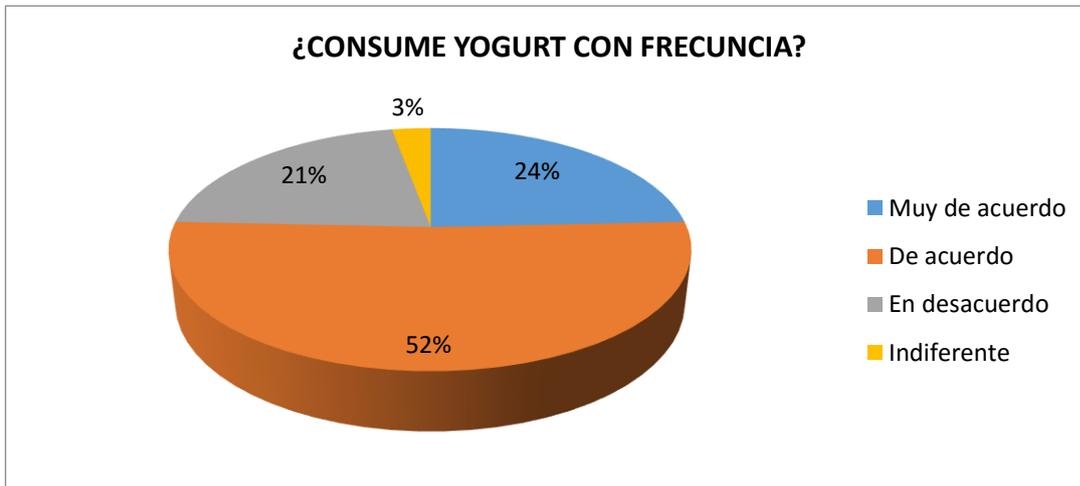
Cuadro N° 5

Ítem	Valoración	Fuente	Porcentaje
------	------------	--------	------------

1	Muy de acuerdo	17	24
2	De acuerdo	36	51
3	En desacuerdo	15	21
4	Indiferente	2	3
TOTAL:		70	100

Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Gráfico N° 5



Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Análisis: Según el cuadro N° 8 y gráfico N° 8 que contiene la quinta pregunta de la encuesta dirigida a los padres de familia, obtenemos que el 52% respondiera que está DE ACUERDO con que consume yogur con frecuencia, mientras que el 24% respondió que está MUY DEACUERDO, el 21% respondió estar EN DESACUERDO y el 3% restante respondió que es INDIFERENTE.

6. ¿Tiene alguna marca favorita de yogurt?

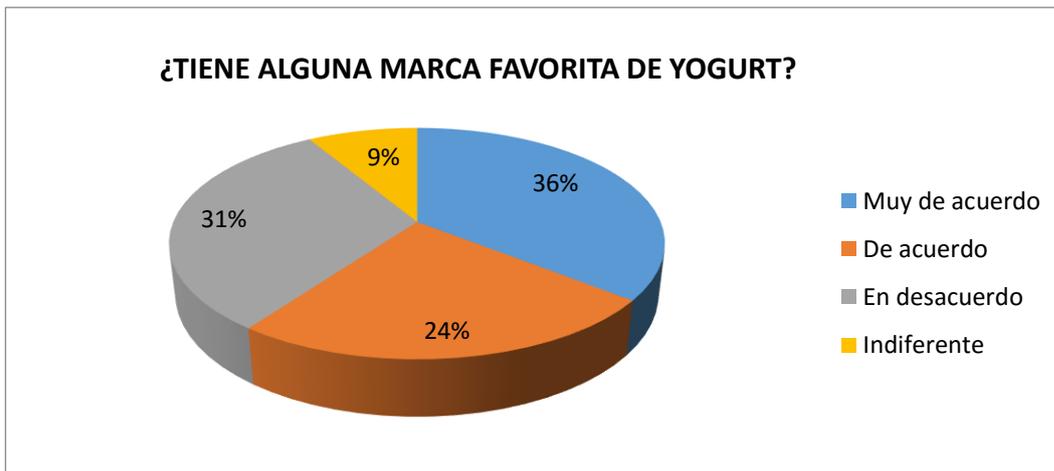
Cuadro N° 6

Ítem	Valoración	Fuente	Porcentaje
------	------------	--------	------------

1	Muy de acuerdo	25	36
2	De acuerdo	17	24
3	En desacuerdo	22	31
4	Indiferente	6	9
TOTAL:		70	100

Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Gráfico N° 6



Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Análisis: Según el cuadro N° 9 y gráfico N° 9 que contiene la sexta pregunta de la encuesta dirigida a los padres de familia, obtenemos que el 36% respondiera que está MUY DE ACUERDO con que tiene alguna marca favorita de yogurt mientras que el 31% respondió que está en DESACUERDO, el 24% respondió estar DE ACUERDO y el 9% restante respondió que es INDIFERENTE.

7. ¿Conoce los beneficios de la soya?

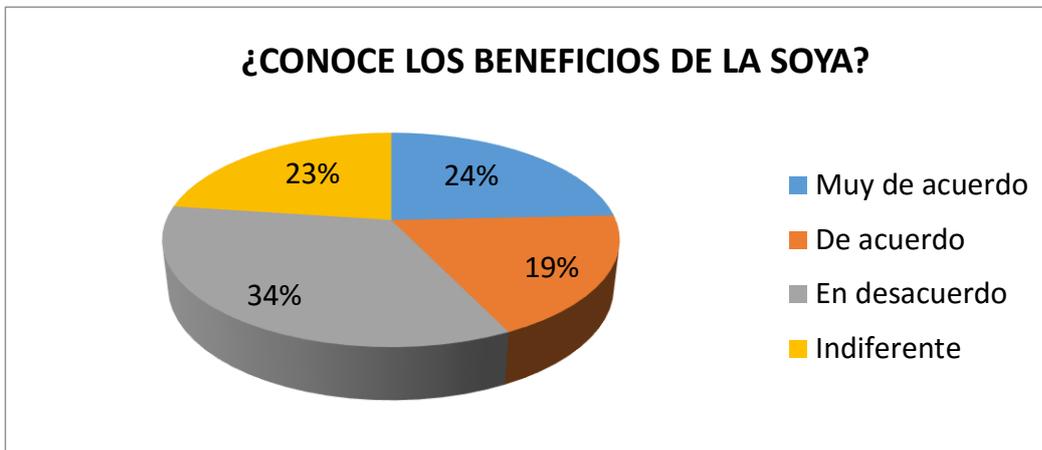
Cuadro N° 7

Ítem	Valoración	Fuente	Porcentaje
1	Muy de acuerdo	17	24
2	De acuerdo	13	19

3	En desacuerdo	24	34
4	Indiferente	16	23
TOTAL:		70	100

Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Gráfico N° 7



Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Análisis: Según el cuadro N° 10 y gráfico N° 10 que contiene la séptima pregunta de la encuesta dirigida a los padres de familia, obtenemos que el 34% respondiera que está EN DESACUERDO con que conoce los beneficios de la soya, mientras que el 24% respondió que está MUY DE ACUERDO, el 23% respondió estar INDIFERENTE y el 19% restante respondió que está DE ACUERDO.

8. ¿Has consumido la soya en alguna de sus presentaciones?

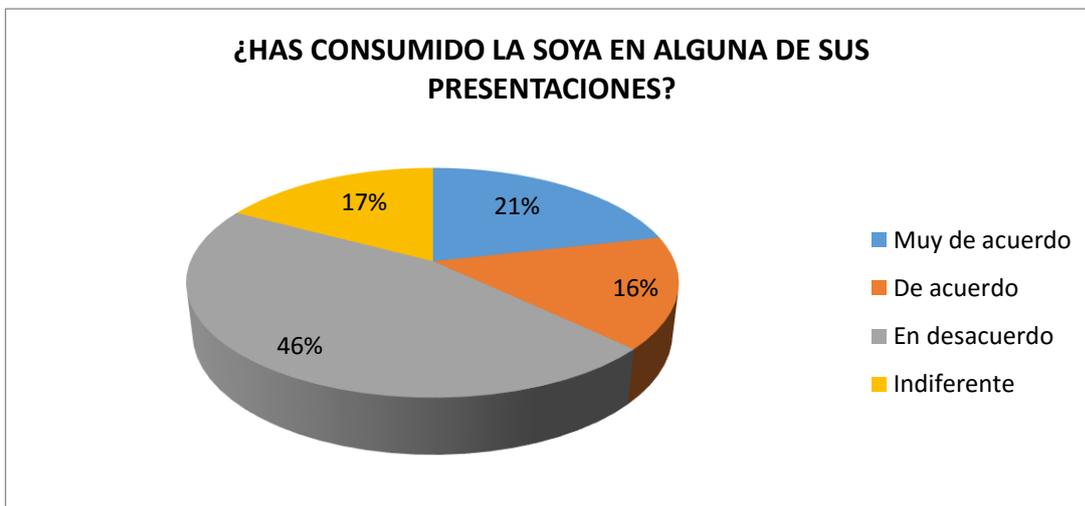
Cuadro N° 8

Ítem	Valoración	Fuente	Porcentaje
1	Muy de acuerdo	15	21
2	De acuerdo	11	16

3	En desacuerdo	32	46
4	Indiferente	12	17
TOTAL:		70	100

Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Gráfico N° 8



Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Análisis: Según el cuadro N° 11 y gráfico N° 11 que contiene la octava pregunta de la encuesta dirigida a los padres de familia, obtenemos que el 46% respondiera que está EN DESACUERDO con que has consumido la soya en alguna de sus presentaciones, mientras que el 21% respondió que está MUY DE ACUERDO, el 17% respondió estar INDIFERENTE y el 16% restante respondió que está DE ACUERDO.

9. ¿Considera una buena idea el yogurt de soya?

Cuadro N° 9

Ítem	Valoración	Fuente	Porcentaje
------	------------	--------	------------

1	Muy de acuerdo	30	43
2	De acuerdo	21	30
3	En desacuerdo	12	17
4	Indiferente	7	10
TOTAL:		70	100

Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Gráfico N° 9



Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Análisis: Según el cuadro N° 12 y gráfico N° 12 que contiene la novena pregunta de la encuesta dirigida a los docentes, obtenemos que el 43% respondiera que está MUY DE ACUERDO con que considera una buena idea el yogur de soja, el 30% dijo que está DE ACUERDO, el 17· dijo que está en DESACUERDO y el 10% respondió que se muestra INDIFERENTE.

10. ¿Considera que el yogur de soja se lo debería incluir en la alimentación diaria de niños, estudiantes y adultos en general?

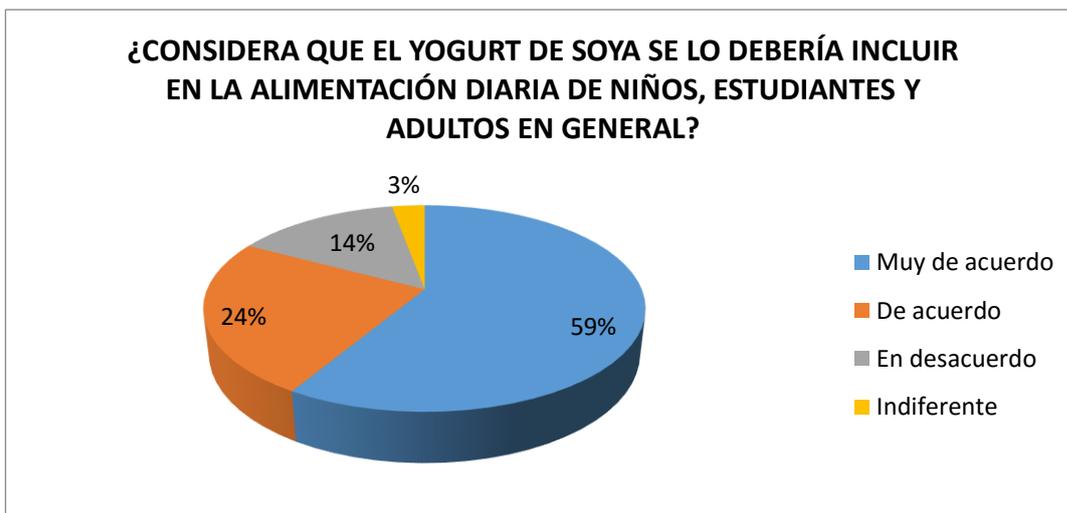
Cuadro N° 10

Ítem	Valoración	Fuente	Porcentaje
------	------------	--------	------------

1	Muy de acuerdo	41	59
2	De acuerdo	17	24
3	En desacuerdo	10	14
4	Indiferente	2	3
TOTAL:		70	100

Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Gráfico N° 10



Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Análisis: Según el cuadro N° 13 y gráfico N° 13 que contiene la décima pregunta de la encuesta dirigida a los docentes, obtenemos que el 50% respondiera que está MUY DE ACUERDO con que el yogur de soja se lo debería incluir en la alimentación diaria de niños, estudiantes y adultos en general, el 24% dijo estar DE ACUERDO, mientras el 14% dijo estar en DESACUERDO y el 3% se mostró INDIFERENTE.

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
MAESTRÍA EN PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS

4.2.2 ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES DE LA COMUNIDAD

OBJETIVO

Determinar la necesidad de crear un yogurt de soya para el consumo diario de los niños y adultos.

INSTRUCCIONES

Coloque una X en la alternativa que usted crea conveniente

1. MUY DE ACUERDO
2. DE ACUERDO
3. EN DESACUERDO
4. INDIFERENTE

N°	Preguntas	1	2	3	4
1	¿En su hogar se consume yogurt con frecuencia?				
2	¿Le gusta el sabor del yogurt?				
3	¿Conoces qué es la soya?				
4	¿Crees que la soya es nutritiva y buena para la salud?				
5	¿Has probado la leche de soya?				
6	¿Consideras una buena idea el yogurt de soya?				
7	¿Crees que el yogurt de soya es dietético, es decir, no contiene tantas grasas y calorías como el yogurt normal?				
8	¿Si el yogurt de soya saliera al mercado, lo compraría en vez del yogurt que consume regularmente?				
9	¿Le gustaría que el yogurt de soya contenga trozos de fruta?				
10	¿Consumirías el yogurt de soya como una fuente de energía para tus actividades diarias?				

4.2.3. ANÁLISIS DE LA ENCUESTA REALIZADA A LOS ESTUDIANTES

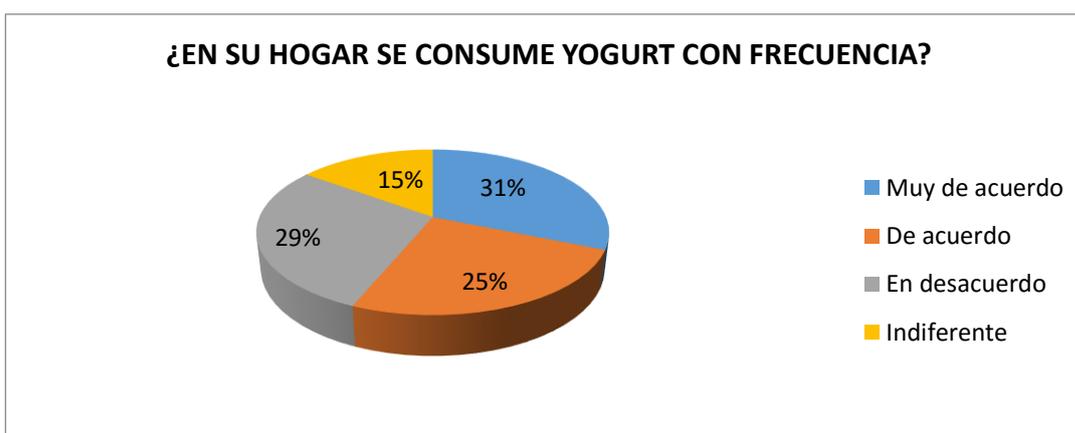
1. ¿En su hogar se consume yogurt con frecuencia?

Cuadro N° 11

Ítem	Valoración	Fuente	Porcentaje
1	Muy de acuerdo	25	31
2	De acuerdo	20	25
3	En desacuerdo	23	29
4	Indiferente	12	15
TOTAL:		80	100

Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Gráfico N° 11



Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Análisis: Según el cuadro N° 14 y gráfico N° 14 que contiene la primera pregunta de la encuesta dirigida a los estudiantes, obtenemos que el 31% respondiera que está MUY DE ACUERDO con que en su hogar se consume yogurt con frecuencia, el 29% dijo estar en DESACUERDO, mientras el 25% dijo estar en DE ACUERDO y el 15% se mostró INDIFERENTE.

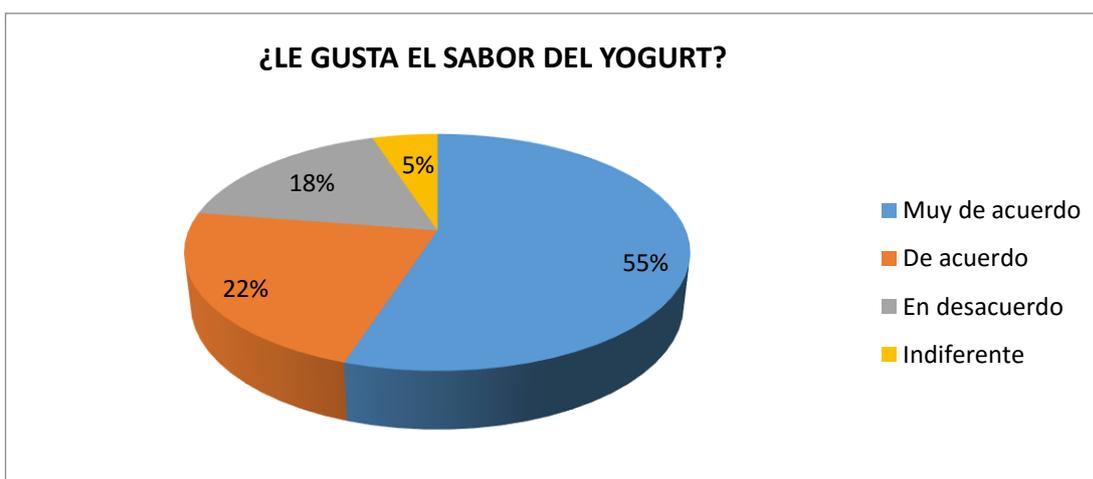
2. ¿Le gusta el sabor del yogurt?

Cuadro N° 12

Ítem	Valoración	Fuente	Porcentaje
1	Muy de acuerdo	44	55
2	De acuerdo	18	22
3	En desacuerdo	14	18
4	Indiferente	4	5
TOTAL:		80	100

Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Gráfico N° 12



Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Análisis: Según el cuadro N° 15 y gráfico N° 15 que contiene la segunda pregunta de la encuesta dirigida a los estudiantes, obtenemos que el 55% respondiera que está MUY DE ACUERDO con que le gusta el sabor del yogurt, el 22% dijo estar DE ACUERDO, mientras el 18% dijo estar en DESACUERDO y el 5% se mostró INDIFERENTE.

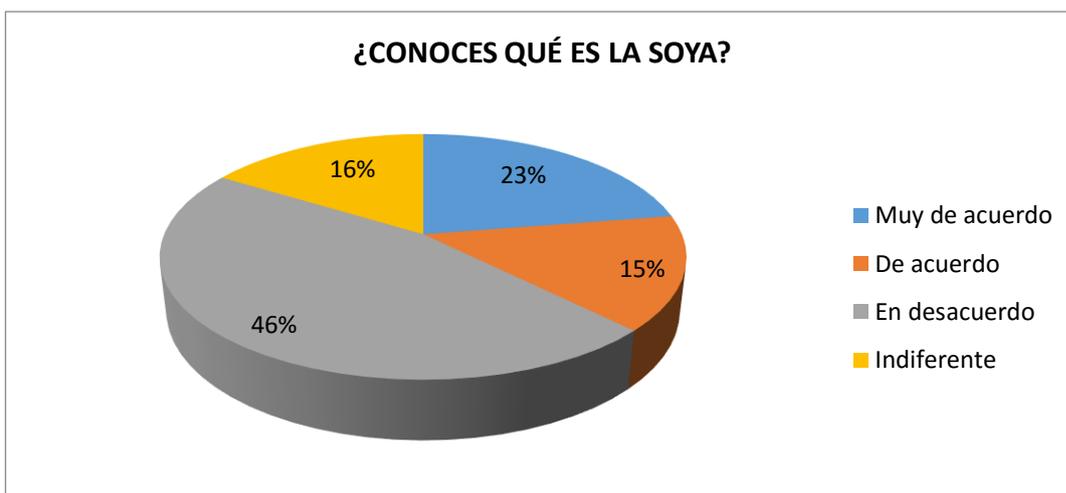
3. ¿Conoces qué es la soya?

Cuadro N° 13

Ítem	Valoración	Fuente	Porcentaje
1	Muy de acuerdo	18	23
2	De acuerdo	12	15
3	En desacuerdo	37	46
4	Indiferente	13	15
TOTAL:		80	100

Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Gráfico N° 13



Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Análisis: Según el cuadro N° 16 y gráfico N° 16 que contiene la tercera pregunta de la encuesta dirigida a los estudiantes, obtenemos que el 46% respondiera que está EN DESACUERDO con que conoces qué es la soya, el 23% dijo estar en MUY DE ACUERDO, mientras el 15% dijo estar en INDIFERENTE y el 15% se mostró DE ACUERDO

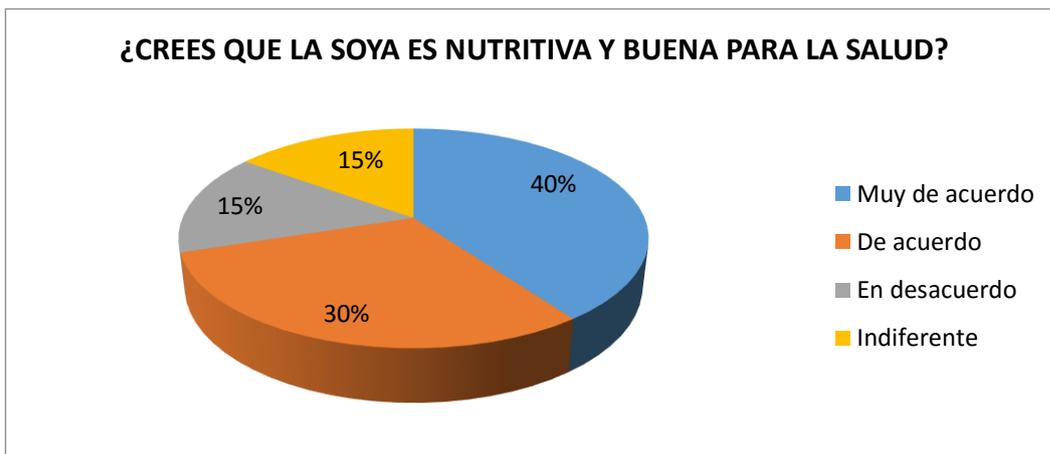
4. ¿Crees que la soya es nutritiva y buena para la salud?

Cuadro N° 14

Ítem	Valoración	Fuente	Porcentaje
1	Muy de acuerdo	32	40
2	De acuerdo	24	30
3	En desacuerdo	12	15
4	Indiferente	12	15
TOTAL:		80	100

Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Gráfico N° 14



Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Análisis: Según el cuadro N° 17 y gráfico N° 17 que contiene la cuarta pregunta de la encuesta dirigida a los estudiantes, obtenemos que el 40% respondiera que está MUY DE ACUERDO con que la soya es nutritiva y buena para la salud, el 30% dijo estar en DE ACUERDO, mientras el 15% dijo estar en INDIFERENTE y el 15% se mostró DE EN DESACUERDO.

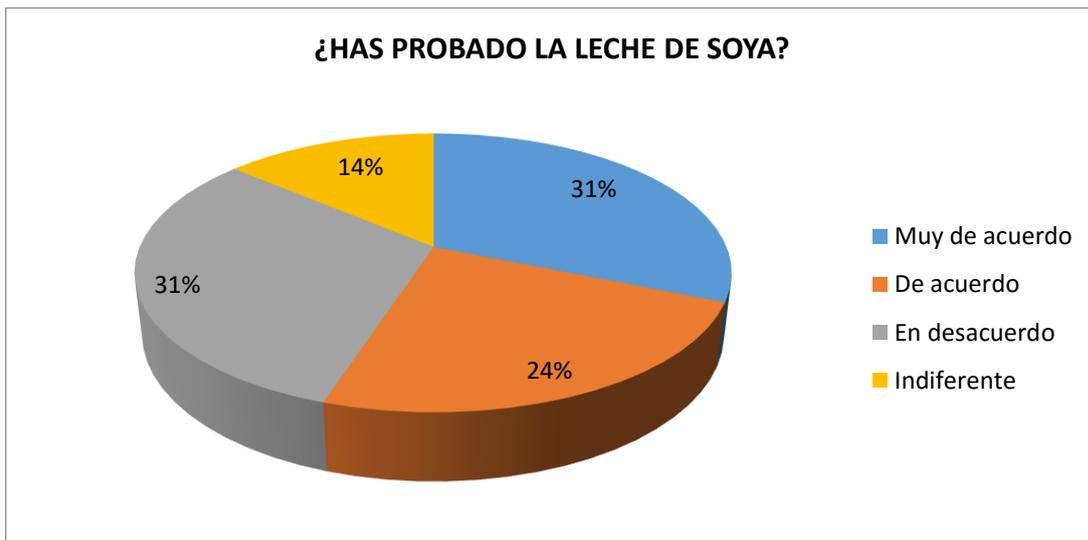
5. ¿Has probado la leche de soya?

Cuadro N° 15

Ítem	Valoración	Fuente	Porcentaje
1	Muy de acuerdo	25	31
2	De acuerdo	19	24
3	En desacuerdo	25	31
4	Indiferente	11	14
TOTAL:		80	100

Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Gráfico N° 15



Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Análisis: Según el cuadro N° 18 y gráfico N° 18 que contiene la quinta pregunta de la encuesta dirigida a los estudiantes, obtenemos que el 31% respondiera que está en DESACUERDO con ha probado la leche de soya, el 31% dijo estar MUY DE ACUERDO, mientras el 24% dijo estar DE ACUEDO Y el 14% se mostró INDIFERENTE

6. ¿Consideras una buena idea el yogurt de soya?

Cuadro N° 16

Ítem	Valoración	Fuente	Porcentaje
1	Muy de acuerdo	35	44
2	De acuerdo	23	29
3	En desacuerdo	20	25
4	Indiferente	2	3
TOTAL:		80	100

Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Gráfico N° 16



Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Análisis: Según el cuadro N° 19 y gráfico N° 19 que contiene la sexta pregunta de la encuesta dirigida a los estudiantes, obtenemos que el 44% respondió que está MUY DE ACUERDO con que consideras una buena idea el yogur de soja, el 29% dijo estar DE ACUERDO, mientras el 25% dijo en DESACUERDO y el 2% se mostró INDIFERENTE.

7. ¿Crees que el yogur de soja es dietético, es decir, no contiene tantas grasas y calorías como el yogur normal?

Cuadro N° 17

Ítem	Valoración	Fuente	Porcentaje
1	Muy de acuerdo	34	42
2	De acuerdo	18	23
3	En desacuerdo	18	22
4	Indiferente	10	13
TOTAL:		80	100

Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Gráfico N° 17



Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Análisis: Según el cuadro N° 20 y gráfico N° 20 que contiene la séptima pregunta de la encuesta dirigida a los estudiantes, obtenemos que el 42% respondiera que está en MUY DE ACUERDO con que el yogurt de soya es dietético, es decir, no contiene tantas grasas y calorías como el yogurt normal, el 23% dijo estar en DESACUERDO, mientras el 22% dijo estar en DE ACUERDO y el 13% se mostró INDIFERENTE.

8. ¿Si el yogurt de soya saliera al mercado, lo compraría en vez del yogurt que consume regularmente?

Cuadro N° 18

Ítem	Valoración	Fuente	Porcentaje
1	Muy de acuerdo	18	22
2	De acuerdo	32	40
3	En desacuerdo	20	25
4	Indiferente	10	13
TOTAL:		80	100

Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Gráfico N° 18



Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Análisis: Según el cuadro N° 21 y gráfico N° 21 que contiene la octava pregunta de la encuesta dirigida a los estudiantes, obtenemos que el 40% respondiera que está DE ACUERDO con que si el yogurt de soya saliera al mercado, lo compraría en vez del yogurt que consume regularmente, el 25% dijo estar en DESACUERDO, mientras el 22% dijo estar DE ACUERDO y el 13% se mostró INDIFERENTE.

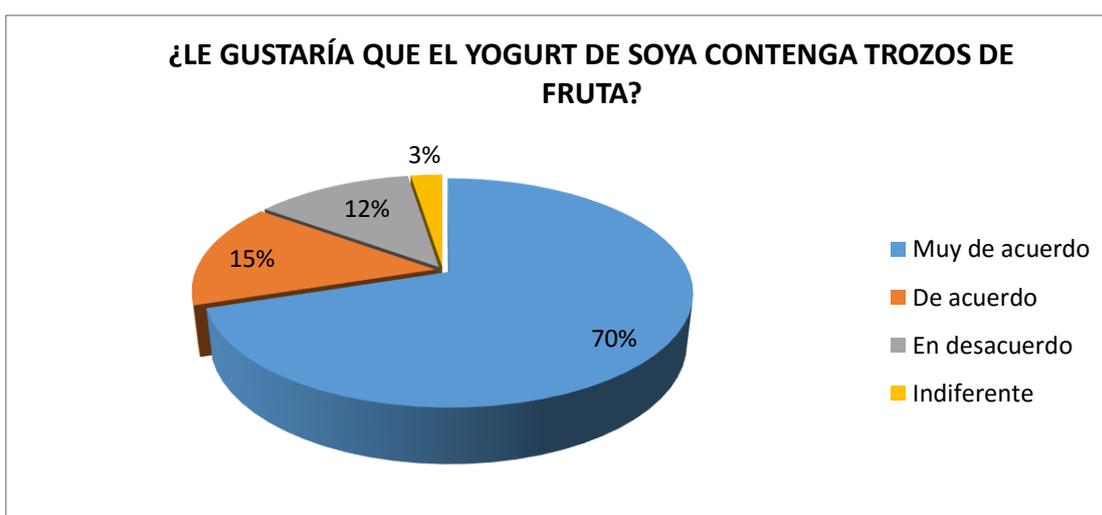
9. ¿Le gustaría que el yogurt de soya contenga trozos de fruta?

Cuadro N° 19

Ítem	Valoración	Fuente	Porcentaje
1	Muy de acuerdo	56	70
2	De acuerdo	12	15
3	En desacuerdo	10	12
4	Indiferente	2	3
TOTAL:		80	100

Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Gráfico N° 19



Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Análisis: Según el cuadro N° 22 y gráfico N° 22 que contiene la novena pregunta de la encuesta dirigida a los estudiantes, obtenemos que el 70% respondiera que está en MUY DE ACUERDO con que le gustaría que el yogur de soja contenga trozos de fruta, el 15% dijo estar en DE ACUERDO, mientras el 12% dijo estar en DESACUERDO y el 3% se mostró INDIFERENTE.

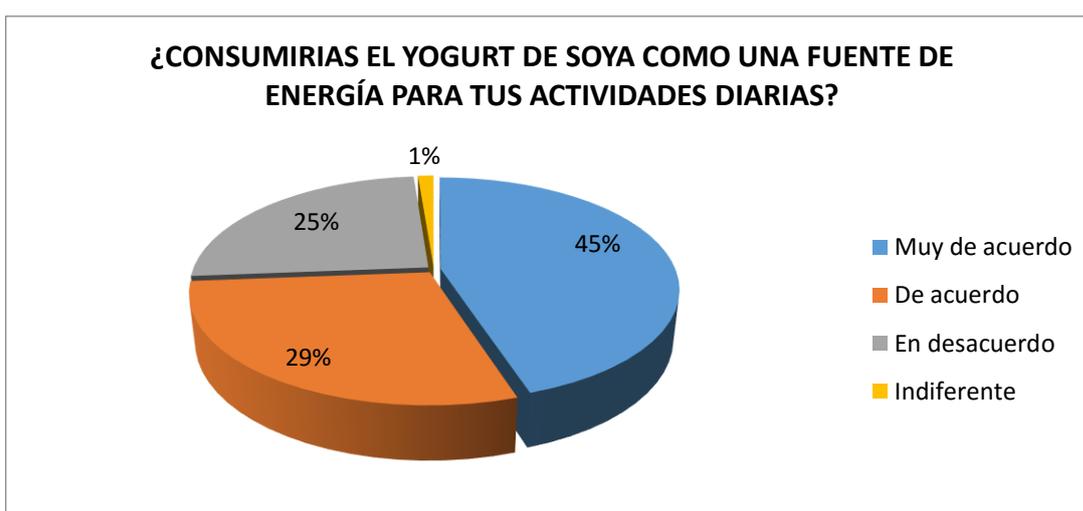
10. ¿Consumirías el yogur de soja como una fuente de energía para tus actividades diarias?

Cuadro N° 20

Ítem	Valoración	Fuente	Porcentaje
1	Muy de acuerdo	36	45
2	De acuerdo	23	29
3	En desacuerdo	20	25
4	Indiferente	1	1
TOTAL:		80	100

Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Gráfico N° 20



Fuente: Área comunal Iglesia Principal Chongón
Elaborado por: Ing. Ricardo Ortega Gálvez

Análisis: Según el cuadro N° 23 y gráfico N° 23 que contiene la décima pregunta de la encuesta dirigida a los estudiantes, obtenemos que el 45% respondiera que está en MUY DE ACUERDO con que le gustaría que el yogurt de soya contenga trozos de fruta, el 29% dijo estar DE ACUERDO, mientras el 25% dijo estar en DESACUERDO y el 1% se mostró INDIFERENTE

CONCLUSIONES

- Aplicando procesos se realizó con éxito el yogurt a base de soya tomando las variables de producción como viscosidad 680 cp, pH 4.7, acidez, tiempo de incubación (5 horas) y temperatura de incubación (44 ° c) .
- El producto (5 muestras) fue sometido a análisis microbiológicos para determinar su viabilidad microbiológica dando resultados dentro de los parámetros (< 10 Ufc en coliformes totales, 10 Ufc en E.coli) que solicita la norma INEN en de productos fermentados.
- La encuesta lanzo como resultado que la gente en general no conoce la soya ni sus beneficios.
- Como resultado de la encuestas el producto tuvo alta aceptabilidad entre los encuestados casi del 70 % de aceptibilidad.

RECOMENDACIONES

- Promover el consumo de productos tipo “alimentos funcionales “para promover el buen habito en nuestra población para beneficiar en su Salud.

BIBLIOGRAFÍA

1. Administration, F. a. (2000). Food and Drug Administration: Soy: Health Claims for Soy Protein, Questions About Other Components. Rockville: Food and Drug Administration.
2. agrytec. (2013, Abril 01). *GOBIERNO FIJA COSTOS DE LA SOYA NACIONAL (PARTE II)*. Retrieved from http://www.agrytec.com/agricola/index.php?option=com_content&view=article&id=12455:gobierno-fija-costos-de-la-soya-nacional-parte-ii&catid=7:articulos-tecnicos
3. Albano, R. (2006, Abril). *Proteína vegetal vs. proteína animal*. Retrieved from <https://saludyvidanatural.wordpress.com/2010/04/26/proteina-vegetal-vs-proteina-animal/>
4. Comercio, e. (2012, Octubre 27). La producción de soya tiende a desaparecer.
5. Dafaalla Osman, M., & Abdel Razig, K. (2010). *Quality Attributes of Soy-yoghurt During Storage Period*. Retrieved from <http://www.pjbs.org/pjnonline/fin1819.pdf>
6. dieteticaieselgetares. (2014). Retrieved from <https://dieteticaieselgetares.files.wordpress.com/2013/11/diferencias-nutricionales-entre-la-leche-de-vaca-y-la-bebida-de-soja.pdf>
7. Ecuador, P. (2013). *Alimentos Frescos y Procesados*. Retrieved from <http://www.proecuador.gob.ec/sector1-3/>
8. El-Gawad IA, A., El-Sayed , E., El- Zeini , H., Hafez , S., & Saleh , F. (2041). *Antibacterial Activity of Probiotic Yoghurt and Soy-Yoghurt*

- against*. Retrieved from <http://www.omicsonline.org/open-access/antibacterial-activity-of-probiotic-yoghurt-and-soyyoghurt-against-escherichia-coli-and-staphylococcus-aureus-2155-9600.1000303.pdf>
9. FAO. (2002). *FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO)/ WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO)*. FAO.
 10. Ghorbani, A., Pourahmad, R., Fallahpour, M., & Mazaheri Assad, M. (2012). *Production of probiotic soy yogurt*. Retrieved from <http://scholarsresearchlibrary.com/ABR-vol3-iss6/ABR-2012-3-6-2750-2754.pdf>
 11. K.O, J., & Kolapo, A. (2007). Effect of different stabilizers on acceptability of shelf stability of soy yoghurt. *Afri. J. Biotech*, 6(8): 1000-1003.
 12. Liu, K. (1997). *Chemistry and Nutritional Value of Soybean Components*. In *Soybean: Chemistry, Technology, and Utilization*. New York: Chapman & Hall.
 13. Miral, B., & Steinkraus, R. (1999). Fermentation of Soy milk by Lactic acid bacteria. *Rev. J. Food Sci*, 41: 895-899.
 14. MITAL, B., STEINKRAUS, K., & NAYLOR, H. (1974). *Growth of lactic acid bacteria in soy milks*. 39, 1018–1022: *J. Food Sci*.
 15. Moses Makanjuola, O. (2012, enero 26). *Production and Quality Evaluation of Soy-Corn Yoghurt*. Retrieved from <http://maxwellsci.com/print/ajfst/v4-130-134.pdf>

16. NodeThirtyThree. (2006). *Glycine max*. Retrieved from http://bioweb.uwlax.edu/bio203/s2009/scurek_oliv/Habitat.htm
17. Omuetti, O., & Ajomale, K. (2005). Chemical and sensory attributes of soy-corn milk type. *J. Fd. Sci*, 6: 847- 851.
18. Shurtleff , W., & Aoyagi, A. (2012). *HISTORY OF SOY YOGURT, SOY ACIDOPHILUS MILK*. Retrieved from <http://www.soyinfocenter.com/pdf/156/Yogu.pdf>
19. Terranova. (1995). *Producción agrícola 1 : fundamentos generales* . Santa Fe de Bogota: Terranova.
20. Yen,, G., & Lai, H. (2003). *J. Agric. Food. Chem.*

Anexos

Anexos

Foto N#1



Balanza

Foto N#3



Maquina procesadora

Foto N#5



Cocina

Foto N#2



Ollas

Foto N#4



Tanque de remojo

Foto N#6



Torre de enfriamiento

Foto N#7



Foto N#8



Foto N#9



Materia Prima

Foto N#10



Soya

Foto N#12



Panela

Foto N#11



Pimienta de olor

Foto N#13



Esencias

Foto N#14



Canela

Foto N#15



Anís

Foto N#16



Azúcar

Elaboración:

Foto N#17



Molino (de la maquina lechera)

Foto N#18



Panela

Foto N#19



Panela como edulcorante

Foto N#21



Canela

Foto N#23



Extracción de especias

Foto N#20



Anís

Foto N#22



Pimienta de olor



Fermentación

Foto N#25



Foto N#24

Fermento



Mezcla y adición del fermento

Foto N#27

Foto N#26



Producto envasado

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	LECHES FERMENTADAS. REQUISITOS	NTE INEN 2395:2011 Segunda revisión 2011-07
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las leches fermentadas, destinadas al consumo directo.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica a las leches fermentadas naturales: yogur, kéfir, kumis, leche cultivada o acidificada; leches fermentadas con ingredientes y leches fermentadas tratadas térmicamente.</p> <p>2.2 No se aplican a las bebidas de leches fermentadas</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Para efectos de esta norma se adoptan las siguientes definiciones:</p> <p>3.1.1 <i>Leche Fermentada natural.</i> Es el producto lácteo obtenido por medio de la fermentación de la leche, elaborado a partir de la leche por medio de la acción de microorganismos adecuados y teniendo como resultado la reducción del pH con o sin coagulación (precipitación isoelectrica). Estos cultivos de microorganismos serán viables, activos y abundantes en el producto hasta la fecha de vencimiento. Si el producto es tratado térmicamente luego de la fermentación, no se aplica el requisito de microorganismos viables. Comprende todos los productos naturales, incluida la leche fermentada líquida, la leche acidificada y la leche cultivada y al yogur natural, sin aromas ni colorantes.</p> <p>3.1.2 <i>Producto natural.</i> Es el producto que no está aromatizado, no contiene frutas, hortalizas u otros ingredientes que no sean lácteos, ni está mezclado con otros ingredientes que no sean lácteos.</p> <p>3.1.3 <i>Yogur.</i> Es el producto coagulado obtenido por fermentación láctica de la leche o mezcla de esta con derivados lácteos, mediante la acción de bacterias lácticas <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i> y <i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>thermophilus</i>, pudiendo estar acompañadas de otras bacterias benéficas que por su actividad le confieren las características al producto terminado; estas bacterias deben ser viables y activas desde su inicio y durante toda la vida útil del producto. Puede ser adicionado o no de los ingredientes y aditivos indicados en esta norma.</p> <p>3.1.4 <i>Kéfir.</i> Es una leche fermentada con cultivos ácido lácticos elaborados con granos de kéfir, <i>Lactobacillus kéfir</i>, especies de géneros <i>Leuconostoc</i>, <i>Lactococcus</i> y <i>Acetobacter</i> con producción de ácido láctico, etanol y dióxido de carbono. Los granos de kéfir están constituidos por levaduras fermentadoras de lactosa (<i>Kluyveromyces marxianus</i>) y levaduras no fermentadoras de lactosa (<i>Saccharomyces omnisporus</i>, <i>Saccharomyces cerevisiae</i> y <i>Saccharomyces exiguus</i>), <i>Lactobacillus casei</i>, <i>Bifidobacterium sp</i> y <i>Streptococcus salivarius subs. Thermophilus</i>, por cuales deben ser viables y activos durante la vida útil del producto.</p> <p>3.1.5 <i>Kumis.</i> Es una leche fermentada con <i>Lactococcus Lactis subsp cremoris</i> y <i>Lactococcus Lactis subsp lactis</i>, los cuales deben ser viables y activos en el producto hasta el final de su vida útil, con producción de alcohol y ácido láctico.</p> <p>3.1.6 <i>Leche cultivada, o acidificada.</i> Es una leche fermentada por la acción de <i>Lactobacillus acidophilus</i> (leche acidificada) o <i>Bifidobacterium sp.</i>, u otros cultivos lácticos inoocuos apropiados, los cuales deben ser viables y activos durante la vida útil del producto.</p> <p>3.1.7 <i>Leche fermentada tratada térmicamente.</i> Es el producto definido en el numeral 3.1.1 y 3.1.9, que ha sido sometido a tratamiento térmico, después de la fermentación. Los cultivos de microorganismos no serán viables ni activos en el producto final.</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos procesados, leches fermentadas, requisitos</p>		

3.1.8 Leche fermentada con ingredientes. Son productos lácteos compuestos, que contienen un máximo del 30 % (m/m) de Ingredientes no lácteos (tales como edulcorantes, frutas y verduras así como jugos, purés, pastas, preparados y conservantes derivados de los mismos, cereales, miel, chocolate, frutos secos, café, especias y otros alimentos aromatizantes naturales e inocuos) y/o sabores. Los Ingredientes no lácteos pueden ser añadidos antes o luego de la fermentación.

3.1.9 Leche fermentada concentrada. Es una leche fermentada cuya proteína ha sido aumentada antes o luego de la fermentación a un mínimo del 5,6%. Las leches fermentadas concentradas incluyen productos tradicionales tales como Stragisto (yogur colado), Labneh, Ymer e Ylette.

3.1.10 Leche fermentada adicionada con microorganismos probióticos. Es el producto definido en el numeral 3.1.1 al cual se le han adicionado bacteria vivas benéficas, que al ser ingeridas favorecen la microflora intestinal.

3.1.11 Microorganismo probiótico. Microorganismo vivo, que suministrado en la dieta e ingerido en cantidad suficiente ejerce un efecto benéfico sobre la salud, más allá de los efectos nutricionales.

4. CLASIFICACIÓN

4.1 De acuerdo a sus características las leches fermentadas, se clasifican de la siguiente manera:

4.1.1 Según el contenido de grasa en:

- a) Entera.
- b) Semidescremada (parcialmente descremada).
- c) Descremada.

4.1.2 De acuerdo a los ingredientes en:

- a) Natural,
- b) Con Ingredientes,

4.1.3 De acuerdo al proceso de elaboración en:

- a) Batido,
- b) Coagulado o afianado,
- c) Tratado térmicamente
- d) Concentrado,
- e) Deslactosado.

4.1.4 De acuerdo al contenido de etanol, el Kéfir se clasifica en:

- a) suave
- b) fuerte

5. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

5.1 La leche que se utilice para la elaboración de leches fermentadas debe cumplir con la NTE INEN 09, y posteriormente ser pasteurizada (ver NTE INEN 10) o esterilizada (ver NTE INEN 701) y debe manipularse en condiciones sanitarias según el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura del Ministerio de Salud Pública.

(Continúa)

5.2 Se permite el uso de otras leches diferentes a las de vaca, siempre que en la etiqueta se declare de que mamífero procede.

5.3 Las leches fermentadas, deben presentar aspecto homogéneo, el sabor y olor deben ser característicos del producto fresco, sin materias extrañas, de color blanco cremoso u otro propio, resultante del color de la fruta o colorante natural añadido, de consistencia pastosa; textura lisa y uniforme.

5.4 A las leches fermentadas pueden agregarse, durante el proceso de fabricación, crema previamente pasteurizada, leche en polvo, leche evaporada, grasa láctea anhidra y proteínas lácteas.

5.5 Los residuos de medicamentos veterinarios y sus metabolitos no deben superar los límites establecidos por el Codex Alimentario CAC/LMR 2 en su última edición.

5.6 Los residuos de plaguicidas, pesticidas y sus metabolitos, no deben superar los límites establecidos por el Codex Alimentario CAC/LMR 1 en su última edición.

5.7 Se permite el uso de vitaminas, minerales y otros nutrientes específicos, de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 1334-2.

6. REQUISITOS

6.1 Requisitos específicos

6.1.1 A las leches fermentadas podrán añadirse: azúcares o edulcorantes permitidos, frutas frescas enteras o en trozos, pulpa de frutas, frutas secas y otros preparados a base de frutas. El contenido de fruta adicionada no debe ser inferior al 5 % (m/m) en el producto final.

6.1.2 Se permite la adición de otros ingredientes como: hortalizas, miel, chocolate, cacao, coco, café, cereales, especias y otros ingredientes naturales. Cuando se utiliza café el contenido máximo de cafeína será de 200 mg/kg, en el producto final. El peso total de las sustancias no lácteas agregadas a las leches fermentadas no será superior al 30% del peso total del producto.

6.1.3 La leche fermentada con frutas u hortalizas, al realizar el análisis histológico deben presentar las características propias de la fruta u hortaliza adicionada.

6.1.4 Las leches fermentadas, ensayadas de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes deben cumplir con lo establecido en la tabla 1.

TABLA 1. Especificaciones de las leches fermentadas

REQUISITOS	ENTERA		SEMIDESCREMADA		DESCREMADA		METODO DE ENSAYO
	Min %	Max %	Min %	Max %	Min %	Max %	
Contenido de grasa	2,5	---	1,0	<2,5	---	<1,0	NTE INEN 12
Proteína, % m/m							
En yogur, kéfir, kumis, leche cultivada	2,7	--	2,7	--	2,7	--	NTE INEN 16
Alcohol etílico, % m/v							
En kéfir suave	0,5	1,5	0,5	1,5	0,5	1,5	NTE INEN 379
En kéfir fuerte	--	3,0	--	3,0	--	3,0	
Kumis	0,5	---	0,5	---	0,5	---	
Presencia de adulterantes ¹⁾	Negativo		Negativo		Negativo		NTE INEN 1500
Grasa Vegetal	Negativo		Negativo		Negativo		NTE INEN 1500
Suero de Leche	Negativo		Negativo		Negativo		NTE INEN 2401

¹⁾ Expresado como ácido láctico

1) Adulterantes: Harina y almidones (excepto los almidones modificados) soluciones salinas, suero de leche, grasas vegetales.

6.1.5 Las leches fermentadas deben cumplir con los requisitos del contenido mínimo del cultivo del microorganismo específico (*Lactobacillus delbruekii* subsp. *bulgaricus* y *Streptococcus salivaris* subsp. *thermophilus*; *Lactobacillus acidophilus*, según sea el caso), y de bacterias prebióticas, hasta la fecha de vencimiento, de acuerdo con lo indicado en la tabla 2.

TABLA 2. Cantidad de microorganismos específicos en leche fermentada sin tratamiento térmico posterior a la fermentación

PRODUCTO	Yogur, kumis, kéfir, leche cultivada, leches fermentadas con ingredientes y leche fermentada concentrada Mínimo	kéfir y kumis Mínimo
Suma de microorganismos que comprenden el cultivo definido para cada producto	10 ⁷ UFC/g	
Bacterias probióticas	10 ⁸ UFC/g	
Levaduras		10 ⁴ UFC/g

6.1.6 Requisitos microbiológicos

6.1.6.1 Al análisis microbiológico correspondiente las leches fermentadas deben dar ausencia de microorganismos patógenos, de sus metabolitos y toxinas.

6.1.6.2 Las leches fermentadas, ensayadas de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes deben cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 3.

TABLA 3. Requisitos microbiológicos en leche fermentada sin tratamiento térmico posterior a la fermentación

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes totales, UFC/g	5	10	100	2	NTE INEN 1529-7
Recuento de <i>E. coli</i> , UFC/g	5	<1	-	0	NTE INEN 1529-8
Recuento de mohos y levaduras, UFC/g	5	200	500	2	NTE INEN 1529-10

En donde:

n = Número de muestras a examinar.

m = índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad.

M = índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad.

c = Número de muestras permisibles con resultados entre m y M.

6.1.6.3 Cuando se analicen muestras individuales se tomarán como valores máximos los expresados en la columna m.

6.1.6.4 Las leches fermentadas tratadas térmicamente y envasadas asépticamente deben demostrar esterilidad comercial de acuerdo a NTE INEN 2335

6.1.7 *Aditivos*. Se permite el uso de los aditivos establecidos en la NTE INEN 2074 para estos productos

6.1.8 *Contaminantes*. El límite máximo de contaminantes no deben superar los límites establecidos por el Codex Stan 193-1995

6.2 Requisitos complementarios

6.2.1 Las leches fermentadas, siempre que no se hayan sometido al proceso de esterilización, deben mantenerse en refrigeración durante toda su vida útil.

(Continúa)

6.2.2 Las unidades de comercialización de este producto debe cumplir con lo dispuesto en la Ley 2007-78 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

7. INSPECCIÓN

7.1 **Muestreo.** El muestreo debe realizarse de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 04.

7.2 **Aceptación o rechazo.** Se acepta el lote si cumple con los requisitos establecidos en esta norma; caso contrario se rechaza.

8. ENVASADO Y EMBALADO

8.1 Las leches fermentadas deben expendirse en envases asepticos, y herméticamente cerrados, que aseguren la adecuada conservación y calidad del producto.

8.2 Las leches fermentadas deben acondicionarse en envases cuyo material, en contacto con el producto, sea resistente a su acción y no altere las características organolépticas del mismo.

8.3 El embalaje debe hacerse en condiciones que mantenga las características del producto y aseguren su inocuidad durante el almacenamiento, transporte y expendio.

9. ROTULADO

9.1 El Rotulado debe cumplir con los requisitos establecidos en el RTE INEN 022

(Continúa)