



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**

TEMA

Desarrollo de una bebida comercial a base de banano
(*Musa acuminata triploide A*)

AUTOR

Arroyo Zambrano Lenin Augusto

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
**INGENIERO AGROINDUSTRIAL
CON CONCENTRACIÓN EN AGRONEGOCIOS.**

TUTOR

Ing. Rodríguez Gilbert Héctor M.Sc.

**Guayaquil, Ecuador
2016**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por Lenin Augusto Arroyo Zambrano, como requerimiento parcial para la obtención del Título de Ingeniero Agroindustrial con concentración en Agronegocios.

TUTOR

Ing. Héctor Rodríguez Gilbert, M.Sc.

DIRECTOR DE LA CARRERA

Ing. John Eloy Franco Rodríguez, M.Sc.

Guayaquil, a los 15 días del mes de marzo del año 2016



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Lenin Augusto Arroyo Zambrano

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación Desarrollo de bebida comercial a base de banano (*Musa acuminata triploide A*) previa a la obtención del Título de Ingeniero Agroindustrial con concentración en Agronegocios, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

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

Guayaquil, a los 15 días del mes de marzo del año 2016

EL AUTOR

Lenin Augusto Arroyo Zambrano



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**

AUTORIZACIÓN

Yo, Lenin Augusto Arroyo Zambrano

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: Desarrollo de bebida comercial a base de banano (*Musa acuminata triploide A*), cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 15 días del mes de marzo del año 2016

EL AUTOR

Lenin Augusto Arroyo Zambrano

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente al arquitecto del universo por permitirme formarme en el seno de una grande y amorosa familia.

Agradezco en primer lugar a la razón primordial de que yo exista, y la misma por la cual tengo la oportunidad de formarme como ser humano día tras día, a mi padre Lenin Teobaldo Arroyo Baltán, a mi madre Ana Lucía Zambrano Zambrano.

Agradezco a la paciencia de todos los docentes por dedicar su tiempo en todas y cada una de las clases a las cuales ejercieron.

Agradezco a todas las amistades que he podido realizar y llegar a querer como una hermandad dentro de este lapso de tiempo que ha transcurrido en esta época de crecimiento llamada Universidad.

Lenin Augusto Arroyo Zambrano

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mi padre Lenin Teobaldo Arroyo Baltán con mucho orgullo, así mismo con el orgullo con el que me ha apoyado en todo, en el día a día, en los años que van y en la vida.

A mi madre Ana Lucía Zambrano Zambrano por hacer tantos esfuerzos por brindarme la mayor tranquilidad al pasar estos años de universidad.

A mi mascota “Alfa” porque a pesar de que no es humana, las criaturas del universo, brindan pacifidad, calma y nobleza al corazón del ser humano y entre tanto ella es parte de la familia.

A toda mi familia, mis tías maternas: Ximena Zambrano, Lorena Zambrano, María Eugenia Zambrano, a mi “abue” Estrella Zambrano, a mi abuela paterna Noemí Baltán, mis primos que son hermanos: Alexander Delgado, Bryan Zambrano, mis primas que son hermanas: Emily Santana Zambrano, Patricia Delgado, María Teresa Zambrano.

A mi ahijada/prima: Mariangel Alarcón Zambrano.

A Guayaquil ciudad adoptiva, a manta ciudad nativa.

A mis hermanos y hermanas universitarios: Kevin Aguayo, Fernando Alba, Leonel Madrid, Andrés Placencio, Karen Poveda, Gabriela Vélez, Ruddy Marrasquin, Michelle Rodríguez.

A la decimotercera promoción de la UEFAE #4.

Al Ingeniero Héctor Rodríguez y toda su familia.

A todos los docentes de todos estos años.

Al futuro incierto, a la misma vida de estos años, y al horizonte eterno, al amor fraternal, al aire de la brisa y a todos los días que están por venir.

Lenin Augusto Arroyo Zambrano



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**

CALIFICACIÓN

Ing. Héctor Rodríguez Gilbert, M.Sc.

ÍNDICE GENERAL

PÁGINAS

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Antecedentes	2
1.2. Problema	3
1.3. Justificación	3
1.4. Objetivo general	4
1.5. Objetivos específicos	4
2. MARCO TEÓRICO	5
2.1. El banano	5
2.1.1. El banano en el mundo.....	5
2.1.2. El banano en Ecuador.....	8
2.1.3. Industrialización del banano.....	10
2.1.4. Valores nutricionales del banano.....	11
2.1.5. Físico- Química del banano.....	12
2.1.5.1. Acidez.....	12
2.1.5.2. pH.....	12
2.1.5.3. Almidón y Azúcares.	13
2.2. Edulcorantes	13
2.2.1. Stevia.....	13
2.2.2. Azúcar Blanco.....	14
2.2.3. Azúcar crudo.....	15
2.3. Tratamientos térmicos de frutas.....	15
2.3.1. Escaldado de frutas.....	15
2.4. La leche.....	16

2.4.1. Información nutricional de la leche.....	17
2.5. La lactosa.....	19
2.10. Intolerancia a la lactosa.	21
2.10.1.Intolerancia a la lactosa en Ecuador.....	21
2.11. Alternativas de consumo de la leche.	22
2.11.1. Leches vegetales	22
2.11.2. Leche de soya.....	23
2.11.3. Leche de Arroz.....	24
2.12. Métodos de conservación de alimentos.....	24
2.12.1. Técnicas de conservación de alimentos.	25
2.12.1.1.Técnicas de conservación por calor.....	25
2.12.1.2.Pasteurización	25
2.12.1.3.Esterilización.....	26
2.12.2. Técnicas de conservación por frío.....	26
2.12.2.1.Refrigeración.....	26
2.12.2.1.1. Centro Térmico	27
2.12.2.1.2. Tiempo de Refrigeración.....	27
2.12.2.2.Congelación.	27
2.13. Almacenamiento de alimentos	28
2.13.1. Envasado.....	28
2.13.2. Envases plásticos.....	28
2.14. Microbiología de alimentos	29
2.14.1. <i>E. coli</i>	30
2.14.2.Coliformes.....	30
2.14.3.Mohos y levaduras.....	31

2.15. Innovación alimentaria.....	31
3. MARCO METODOLÓGICO	33
3.1. Ubicación del proyecto	33
3.2. Características climáticas.....	33
3.3. Materiales	33
3.4. Tratamientos.....	35
3.5. Características de los tratamientos.....	36
3.6. Diseño experimental.....	36
3.7. Análisis de la varianza	37
3.8. Análisis funcional.....	37
3.9. Manejo del experimento.	38
3.9.1. Diagrama de flujo para la obtención de puré de banano.	38
3.9.2. Descripción de diagrama de flujo obtención de puré de banano.	38
3.9.3. Diagrama de flujo para la obtención de bebida a base de banano.....	40
3.9.4. Descripción de diagrama de flujo obtención de bebida de banano.....	40
3.10. Variables analizadas.....	41
3.10.1. Variables cuantitativas.....	41
3.10.2. Características organolépticas	41
4. RESULTADOS.....	42
4.1. Determinación de características cualitativas.....	42
4.1.1. Determinación de color.....	42
4.1.2. Determinación de sabor y textura	44
4.1.3. Determinación de olor.	45
4.2. Determinación variables cuantitativas.....	47
4.2.1. Determinación de pH.....	47

4.2.2. Determinación de Grados Brix (Sólidos Solubles).....	49
4.2.3. Comparativa de costos entre tratamientos.....	51
4.3. Microbiología de producto	51
4.3.1. Microbiología de tratamiento S1E1	52
4.3.2. Microbiología de tratamiento S1E2	52
4.3.3. Microbiología de tratamiento S1E3	53
4.3.4. Microbiología de tratamiento S2E1	53
4.3.5. Microbiología de tratamiento S2E2	53
4.3.6. Microbiología de tratamiento S2E3	54
4.3.7. Microbiología de tratamiento S3E1	54
4.3.8. Microbiología de tratamiento S3E2	54
4.3.9. Microbiología de tratamiento S3E3	55
4.4. Vida útil de producto.....	55
5. DISCUSIÓN.....	57
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	58
BIBLIOGRAFIA.....	61
ANEXOS.....	69

ÍNDICE DE TABLAS

PÁGINAS

TABLA 1. Valores nutricionales en 100 g de banano.....	12
TABLA 2. Valores nutricionales en 100 g de stevia	14
TABLA 3. Valores nutricionales en 100 g de azúcar blanco	14
TABLA 4. Valores nutricionales en 100 g de azúcar crudo	15
TABLA 5. Valores nutricionales en 100 g de leche entera.....	19
TABLA 6. Alimentos con contenido de lactosa.....	20
TABLA 7. Comparativa entre leches vegetales y animales.....	23
TABLA 8. Explicación de tratamientos.....	35
TABLA 9 Análisis de la varianza (ANDEVA)	37
TABLA 10. Diagrama de flujo obtención de puré de banano.....	38
TABLA 11. Diagrama de flujo obtención bebida de banano.....	40
TABLA 12. Análisis de la varianza: característica sensorial color	42
TABLA 13. Comparativa de tratamientos con polinomios octogonales de acuerdo al color.....	43
TABLA 14. Análisis de la varianza: característica sensorial sabor y textura.....	44
TABLA 15. Comparativa de tratamientos con polinomios octogonales de acuerdo al sabor.....	44
TABLA 16. Análisis de la varianza: característica sensorial olor.....	45
TABLA 17. Comparativa de tratamientos con polinomios octogonales de acuerdo al olor.....	46
TABLA 18. Gráfico de medias de acuerdo al olor.....	46
TABLA 19. Análisis de la varianza: característica física pH.....	47
TABLA 20. Comparación de marcos múltiples de duncan característica física pH.....	48
TABLA 21. Análisis de la varianza: característica física grados brix.....	49
TABLA 22. Comparación de marcos múltiples de duncan característica física grados brix	50
TABLA 23. Resultados microbiológicos tratamiento S1E1.....	52
TABLA 24. Resultados microbiológicos tratamiento S1E2.....	52
TABLA 25. Resultados microbiológicos tratamiento S1E3.....	53
TABLA 26. Resultados microbiológicos tratamiento S2E1.....	53
TABLA 27. Resultados microbiológicos tratamiento S2E2.....	53

TABLA 28. Resultados microbiológicos tratamiento S2E3.....	54
TABLA 29. Resultados microbiológicos tratamiento S3E1.....	54
TABLA 30. Resultados microbiológicos tratamiento S3E2.....	54
TABLA 31. Resultados microbiológicos tratamiento S3E3.....	55
TABLA 32. Vida útil de tratamientos T° 4 °C.....	55
TABLA 33. Vida útil de tratamientos T° 20°C.....	56

ÍNDICE DE GRÁFICOS

PÁGINAS

GRÁFICO 1. Producción mundial y precios internacionales de banano.	6
GRÁFICO 2. Principales puntos de producción de banano en el mundo.	7
GRÁFICO 3. Los 5 mayores países productores de banano, período 2000-2014.....	8
GRÁFICO 4. Producción nacional de banano período 2000-2012.	9
GRÁFICO 5. Superficie y rendimiento de las plantaciones de banano ecuador en el período 2000- 2012.	10
GRÁFICO 6. Explicación enlaces químicos de formación de lactosa.	19
GRÁFICO 7. Gráfico de medias de acuerdo al color.	43
GRÁFICO 8. Gráfico de medias de acuerdo al sabor.	45
GRÁFICO 9. Gráfico de medias de acuerdo al pH.....	48
GRÁFICO 10. Gráfico de medias de acuerdo a grados brix.	50
GRÁFICO 11. Comparativa de costos entre tratamientos.	51
GRÁFICO 12. Requisitos microbiológicos según norma INEN 2 337:2008	52

RESUMEN

Al pasar de los años el consumo de leche y de sus derivados se ha convertido en hábito común dentro de la dieta humana, llegando a convertirse en uno de los alimentos de mayor consumo en Ecuador y alrededor del mundo.

No todos los individuos pueden consumir leche como un alimento de régimen, ya que muchos de ellos alrededor del mundo sufren de una condición llamada intolerancia a lactosa, en los cuales su organismo no está en condiciones óptimas para absorber el azúcar de la leche (lactosa), así mismo, para algunos no se les es posible la absorción de la caseína (proteína láctica).

El interés científico de la presente investigación, se basa en la creación de una bebida a base de banano, como una nueva alternativa en el mercado ecuatoriano, en lo que se describe como bebidas Vegetales o Frutales, las cuales son consumidas por intolerantes a la lactosa, y consumidores generales.

Palabras Claves: Producto, Lactosa, Intolerancia, Banano, Reemplazo, Mercado.

ABSTRACT

Over the years the milk's consumption and dairy products had become a habit into the human diet, becoming one of the most consumed products in Ecuador and around the world.

Not every individual is able to consume milk as a regime aliment, because many individuals around the world suffer from a condition called lactose intolerance, on which their organism are not into conditions of absorb the sugar of milk (lactose), likewise, some of them cannot absorb casein (milk protein).

The scientific interest of this investigation is the creation of a banana drink, as a new alternative inducted into the Ecuadorian market, where it is known as vegetables drinks or fruit drinks. These drinks are consumed by lactose intolerance individuals, and general consumers.

Key Words: Product, Lactose, Intolerance, Banana, Replacement, Market.

1. INTRODUCCIÓN

Al pasar de los años el consumo de leche y de sus derivados se ha convertido en hábito común dentro de la dieta humana, llegando a convertirse en uno de los alimentos de mayor consumo en Ecuador y alrededor del mundo, gracias a sus altos contenidos de proteínas, llegando a ser un alimento de vital importancia para el consumo del ser humano en su etapa de crecimiento por sus altos niveles de minerales. No todos los individuos pueden consumir leche como un alimento de régimen, ya que muchos de ellos alrededor del mundo sufren de una condición llamada intolerancia a lactosa, en los cuales su organismo no está en condiciones óptimas para absorber el azúcar de la leche (lactosa), así mismo, para algunos no se les es posible la absorción de la caseína (proteína láctica).

Muchos productos en el mercado global y local cumplen el papel de reemplazo de la leche, como por ejemplo la “leche de soya”, la cual se ha ganado un espacio dentro del mercado Ecuatoriano, por sus diferentes buenas cualidades que esta ha adquirido. En el mercado internacional los productos de reemplazo lácteo, son conocidos como “leche vegetales”, las cuales son elaboradas a partir de vegetales, granos o frutas, para asemejar las características de la leche, estas “leches vegetales” son enriquecidas con nutrientes y minerales, de igual o mejor calidad que los que se encuentran presentes en la leche.

Este tipo de alimentos provenientes directamente de frutas, vegetales o granos, se los conoce en el medio de producción como “alimentos veganos”, los cuales su objetivo principal es el de dar como resultado, un producto de valor agregado de buena calidad sin estar directamente relacionado con el reino animal.

Actualmente en el mercado de países como Estados Unidos, y diversos países de Europa, han apoyado directamente la demanda de estos productos, creando un mercado nuevo con una gran variedad de productos de sustitución láctea. En este proyecto de investigación se busca concretar el uso del banano (*Musa acuminata triploide A*), como materia prima principal en la elaboración de un

producto de carácter vegano y de sustitución láctea, enriquecido con nutrientes y minerales, apto para la dieta humana. El banano, es una de las frutas más conocidas alrededor del mundo, en nuestro país ha tenido un impacto muy grande en la economía del mismo, ya que Ecuador se ha convertido en los últimos años en uno de los principales exportadores de banano del mundo.

El banano, tiene altos contenidos de carbohidratos compuestos los cuales son de mejor absorción para el organismo del ser humano, cuenta con niveles altos de potasio y proteína, por lo que es un alimento esencial para niños en crecimiento y deportistas.

Los productos veganos en nuestro país son de muy escasa elaboración por los productores de alimentos locales, muchos de estos alimentos llegan directamente a los supermercados, previamente obtenidos de mercados extranjeros, lo cual hace que su precio al público sea en ocasiones muy elevado. Los productos a base de banano son de muy buena acogida dentro del país, pero pocas empresas se dedican a realizarlos, las industrias dedicadas a este negocio, realizan productos de valor agregado a base de banano, pero los mismos son comercializados en el exterior.

1.1. Antecedentes

En el Ecuador se producen varios productos a base de banano, los cuales tienen como objetivo los mercados extranjeros, como por ejemplo el puré de banano, los “flakes” de banano (hojuelas tostadas), néctares, entre otros, estos productos no son comercializados localmente, y no son de fácil acceso al público consumidor local.

En el mercado local existen varios sustitutos lácteos, principalmente entre ellos se encuentra la leche de soya, la cual es obtenida del grano de la misma; Muchas empresas locales elaboran este producto, y es de muy fácil acceso para el público consumidor.

Otros substitutos lácteos como la leche de arroz, y leche de almendras son de fácil acceso al público consumidor, pero su precio suele ser elevado, ya que estas dos últimas no son producidas localmente, y son importadas de empresas extranjeras las cuales buscan llegar al mercado ecuatoriano teniendo como objetivo las personas intolerantes a la lactosa.

1.2. Problema

Insuficiencia de alternativas a mercados clase media – baja en cuando a substitutos lácteos para consumidores con intolerancia a la lactosa en la ciudad de Guayaquil.

1.3. Justificación

Una de las mayores necesidades de los intolerantes a la lactosa debería ser consumir un producto el cual le brinde los mismos o mejores beneficios de la leche sin causarles ningún déficit en su salud.

En el mercado ecuatoriano son muy pocas las empresas, las cuales se dediquen a elaborar productos a base de banano para el público consumidor local, la mayoría de productos de valor agregado a base de banano, son producidos con el objetivo de la exportación.

En la actualidad la búsqueda por encontrar un derivado alimenticio que brinde beneficios a la salud, va en aumento, la intolerancia a la lactosa es un factor el cual motiva a muchas empresas alrededor del mundo a incursionar en el mercado productos nuevos, mejorados, y beneficios para la salud del consumidor.

El interés científico de la presente investigación, se basa en la creación de una bebida a base de banano, como una nueva alternativa en el mercado ecuatoriano, en lo que se describe como bebidas Vegetales o Frutales, las cuales son consumidas por intolerantes a la lactosa, y consumidores generales.

Según (Daamen y van Erp, 2010, p. s/n) alrededor del 70 % de la población mundial es intolerante a la lactosa.

En Ecuador no existe un organismo el cual haya realizado un conteo en donde se pueda determinar el porcentaje total de la población intolerante a la lactosa.

Actualmente cada vez son más los reemplazos lácteos dentro de la dieta del consumidor, así mismo en la ciudad de Guayaquil estos productos son consumidos no solo por intolerantes a la lactosa, sino por deportistas, niños, personas de la tercera edad, consumidores generales, entre otros, sus valores nutricionales le brindan un gran atractivo a este tipo de bebidas vegetales o frutales.

La elaboración de la bebida a base de banano, busca brindar una mejor opción nutricional y beneficiaria al consumidor, para aprovechar de mejor manera los valores nutricionales de este fruto.

Además de consolidar a trabajos futuros dentro del ámbito agroindustrial, para fomentar el uso del banano de manera más diversa dentro del Ecuador y mejorar de igual manera la elaboración de productos nacionales para la economía del país.

1.4. Objetivo general

Desarrollar un producto a base de banano (*Musa acuminata triploide A*), para el consumo de personas intolerantes a la lactosa en la ciudad de Guayaquil.

1.5. Objetivos específicos

- Realizar pruebas físicas en tratamientos de bebida de banano.
- Identificar el mejor tratamiento de acuerdo a las pruebas sensoriales según la escala.
- Determinar costos del mejor tratamiento.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. El banano

Según el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura, y Pesca, (2013, pág. s/n): “El banano es una planta de la familia *Musaceae*, originaria de la región Indomalaya (Indonesia, Hawai y la Polinesia)”.

La planta de banano crece en las más variadas condiciones de suelo y clima para lo cual es necesario que los suelos sean aptos en textura y el clima ideal es tropical húmedo, en temperaturas a 18.5 °C para que no se retarde su crecimiento (Directorio Industrial y Comercial Internacional, 2013, pág. 1).

El banano es una fruta que se consigue todo el año, con grandes propiedades nutritivas que aportan una buena cantidad de carbohidratos y fibras además contiene mucho potasio, magnesio y ácido fólico. El uso más común del banano es como fruta dulce que se come cruda, pero muchas variedades son fritas, asadas, secadas o hechas jugo u hojuelas. La fruta también se utiliza para elaborar bebidas alcohólicas o harina, secando y moliendo la fruta seca (DICI, 2013, pág. 1).

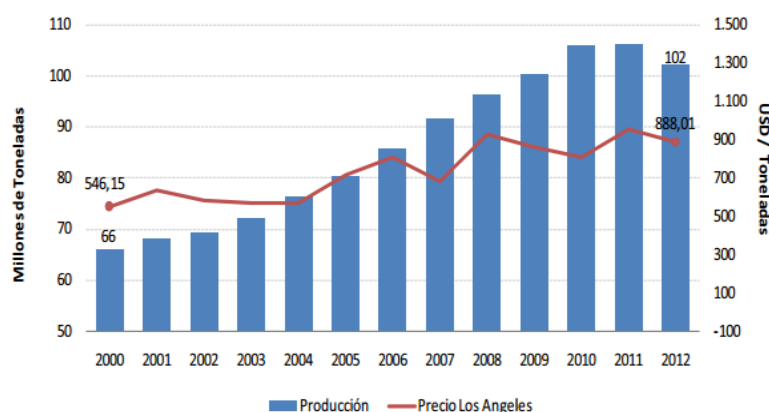
2.1.1. El banano en el mundo

Se cultivan bananos en más de 150 países, los cuales producen 105 millones aproximadamente al año, se cree que existen casi 1 000 variedades de banano en el mundo subdivididos en 50 grupos, la variedad más popular es la conocida como “Cavendish” que se produce para los mercados de exportación (DICI, 2013, pág. 1).

Debido a la creciente de la demanda, la producción mundial de banano, entre los años 2000 y 2012, registró un incremento de 54 %, pasando de 66 mt (millones de toneladas) producidas en el año 2000 a 102 mt en el 2012. Esta variación representa una tendencia positiva en este periodo de tiempo, con una tasa de crecimiento anual promedio de 3.73 % (MAGAP, 2013, pág. s/n).

Los precios a nivel internacional muestran una tendencia al alza. Entre el año 2000 al 2013, el precio del banano (no orgánico) en el mercado terminal de Los Ángeles registró un incremento del 63 %, pasando de 546 USD/tm (dólares por tonelada métrica) en el año 2000 a 881 USD/ tm para el 2012. El precio mínimo se dio en el año 2000 y el máximo fue 955 USD/tm en el año 2011 (MAGAP, 2013, pág. s/n).

Gráfico 1. Producción mundial y precios internacionales de banano.



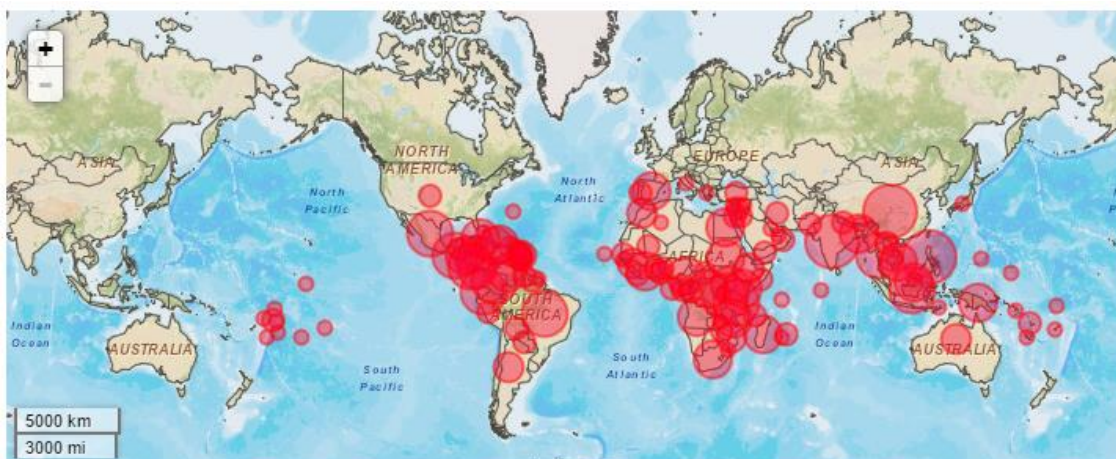
Fuente: (Food y Agriculture Organization, 2014) **Disponible digitalmente:** <http://www.fao.org>

La producción mundial de banano se estima en 102 mt alrededor del 35 % de la producción se concentra en dos países asiáticos (valor en millones): India (24.87 MM) y China (21.40 MM), seguidos por Filipinas, Ecuador y Brasil que en su conjunto representan el 23 % de la producción mundial. (MAGAP, 2013, pág. s/n).

El 12.35 % de la producción mundial de banano es comercializada (19.7 MM); es decir que la mayor parte de la producción se destina al consumo interno. Los mayores importadores de esta fruta son Estados Unidos, Bélgica y Rusia, en su conjunto captan el 36 % del comercio mundial; gran parte de la demanda es abastecida por Ecuador (MAGAP, 2013, pág. s/n).

Así mismo MAGAP, (2013, pág. s/n) afirma que “En América del Sur, los principales países importadores de banano son: Argentina, Chile y Uruguay, que en conjunto importan cerca de 820 mil toneladas, es decir el 4 % del comercio mundial”.

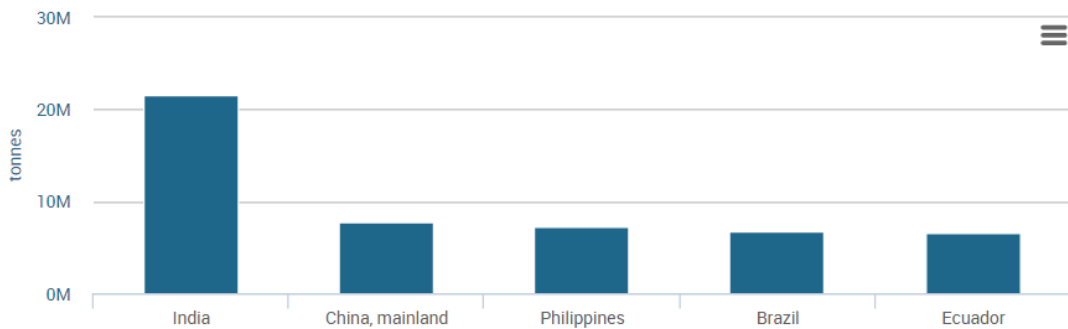
Gráfico 2. Principales puntos de producción de banano en el mundo.



Fuente: (FAO, 2014) Disponible digitalmente: <http://www.fao.org>

Ecuador exporta alrededor del 30 % del total de exportaciones mundiales, convirtiéndose en uno de los principales proveedores mundiales de esta fruta. Esto se debe a su gran extensión de tierra sembrada y a que el 95 % de la producción es destinada exclusivamente a las exportaciones. Colombia capta alrededor del 10 % del comercio mundial, cuenta con una superficie de 48 mil ha (hectáreas) destinadas al banano de exportación y con una producción de 1.6 mt (MAGAP, 2013, pág. s/n).

Gráfico 3. Los 5 mayores países productores de banano, período 2000-2014.



Fuente: (FAO, 2014) Disponible digitalmente: <http://www.fao.org>

2.1.2. El banano en Ecuador.

El banano ecuatoriano es conocido a nivel mundial por su calidad y sabor, siendo cotizado en los mercados internacionales de Europa, Asia y América del Norte. Las características especiales de la fruta de Ecuador se debe a las condiciones de suelo y climatológicas (DICI, 2013, pág. s/n).

Las variedades que el Ecuador oferta incluyen: Cavendish, orito o baby banana, y banano rojo.

La superficie cosechada de banano se estima en unas 214 000 ha, en su mayoría en plantaciones tecnificadas y con certificaciones de estándares internacionales de calidad como las normas ISO, HACCP (Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos) (PROECUADOR, 2013, pág. s/n).

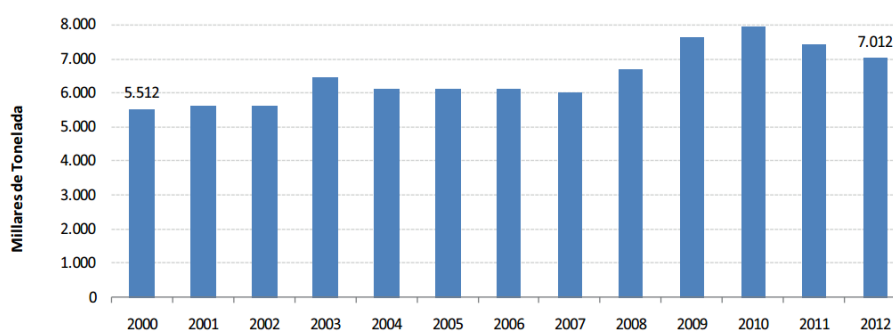
Dentro de la economía la exportación bananera representa también el 2 % del PIB general, 26 % del PIB agrícola, 8 % de las exportaciones generales, 27 % de las exportaciones agropecuarias y 20 % de las exportaciones no petroleras. El 95 % de la producción ecuatoriana se exporta, llega a 43 mercados a nivel mundial (PROECUADOR, 2013, pág. s/n).

Así mismo DICI, (2013, pág. s/n) afirma: “Desde el año 2000 al 2012, la producción nacional de banano en el Ecuador aumentó el 27 %, debido

principalmente a la creciente demanda internacional de este producto y al incremento en los precios a nivel internacional.”

El censo del año 2000 reveló una superficie cosechada de alrededor de 253 000 ha, que comparadas con las 211 000 ha de la encuesta del 2012 (ESPAC-INEC) significa una reducción del 17 %. En este mismo periodo, la productividad se elevó en un 52 % (de 21.82 a 33.25 tm/ha) como resultado de una mayor inversión en infraestructura y paquetes tecnológicos por parte de los productores (MAGAP, 2013, pág.s/n).

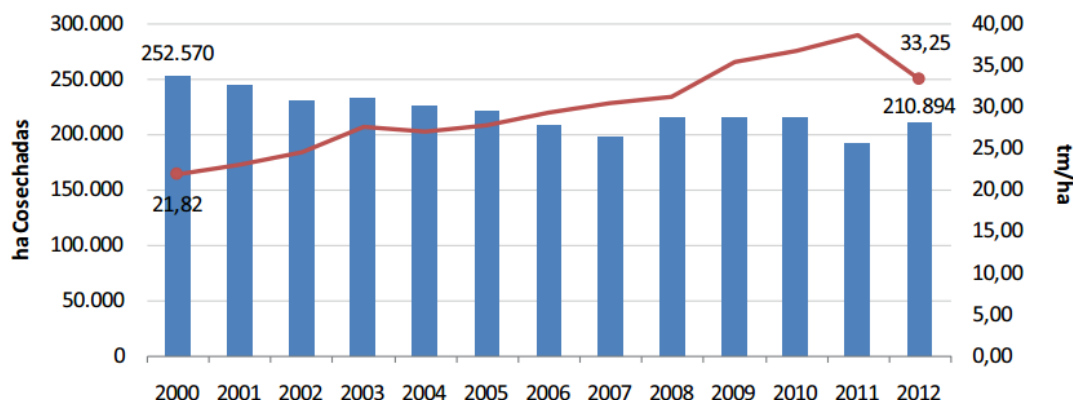
Gráfico 4. Producción nacional de banano período 2000-2012.



Fuente: (DICI, 2013). **Disponible Digitalmente:** <http://www.proecuador.gob.ec>

La productividad se ha duplicado (33.25 tm/ha) en el último decenio y es muy parecida a la de Colombia, quien tiene un rendimiento de 33.79 tm/ha, debido a que el vecino país realiza fuertes inversiones en tecnología para el desarrollo de este cultivo (MAGAP, 2013, pág.s/n).

Gráfico 5. Superficie y rendimiento de las plantaciones de banano Ecuador en el período 2000- 2012.



Fuente: (INEC, 2013) Disponible Digitalmente: <http://www.inec.gob.ec>

2.1.3. Industrialización del banano

La producción de banano se destina casi en su totalidad a los mercados externos bajo su presentación natural, es decir como fruta. En este sentido, el aporte de la actividad bananera al desarrollo agroindustrial del Ecuador ha sido prácticamente insignificante, comparada con otras agroindustrias como el café, la caña y el cacao, cuyo procesamiento genera un alto valor agregado. El único tratamiento que recibe el banano de exportación es el que se realiza en los establecimiento de empackado (Bolaños, Hernandez, y Rojas, 2011, págs. 47-53).

En diferentes oportunidades se ha planteado la idea de industrializar el banano, incluso el de rechazo, considerando este oscila el 18 % de la producción exportada. Algunas instituciones de investigación de América Latina están realizando esfuerzos por desarrollar sistemas de procesamiento del banano, como el Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI) en Guatemala y el Centro de Investigaciones en Tecnología de Alimentos (CITA) en Costa Rica. Sin embargo, la mayoría de resultados de investigaciones a escala de laboratorio no se han aplicado a escala industrial, pues se encuentran con las siguientes limitaciones: Inestabilidad del suministro de banano de rechazo, ya que la disponibilidad varía de acuerdo a la época del año, la dispersión de las fincas encarece el acopio y la inversión requerida para instalar una planta industrial (Bolaños, Hernandez, & Rojas, 2011, págs. 47-53).

De acuerdo a PROECUADOR, (2013, pág. s/n): “Existen referencias de los siguientes elaborados del sector a nivel mundial”

- Banano en almíbar y en rodajas deshidratadas (sin freír)
- Banano congelado
- Banano deshidratado en hojuelas
- Banano pasa (higo)
- Banano liofilizado
- Bebidas alcohólicas y etanol a partir de banano
- Harina y polvo de banano
- Jaleas, mermeladas, compotas y bocadillos de banano
- Jugos, néctares, y bebidas de banano
- Puré de banano
- Rodajas fritas de banano
- Sabor y aroma de banano
- Vinagre de banano
- Bebidas de banano
- Pulpa de banano

Pocos de estos han llegado a escalas de comercialización con importancia económica, esto es debido a que la fruta es fácilmente susceptible al deterioro del sabor, color y textura cuando se procesa y que sus productos derivados tienden a competir con la fruta fresca, la cual se encuentra disponible a precios relativamente bajos en la mayoría de los mercados del mundo. El banano pasa y el puré son los principales derivados del banano en cuanto a ventas en el mercado internacional. Los otros son de menor importancia económica (Bolaños, Hernandez, & Rojas, 2011, págs. 47-53).

2.1.4. Valores nutricionales del banano

Aporta unas 90 calorías por 100 gramos, es rico en azúcares y apenas contiene proteínas y grasas. Muy rico en potasio y magnesio, pobre en sodio, tiene también algo de hierro, betacaroteno, vitaminas del grupo B –sobre todo, ácido

fólico– y C, buena fibra y algo de vitamina E. La presencia de las tres vitaminas antioxidantes (A, C y E) hace que figure como ‘fruta-salud’, un poco diurética y suavemente laxante, energética y remineralizante. Por todos esos motivos, constituye una fuente de energía natural y gustosa, excelente para niños y deportistas, porque sus carbohidratos ricos en almidón se digieren muy bien cuando el plátano está maduro (AYCABAN S.A., 2011, pág. s/n).

Tabla 1. Valores nutricionales en 100 g de banano

Contenidos	Cantidad por porción de 100g
Agua	75g
Hidratos de Carbono digeribles	23g
Grata Total	0.3g
Fibra dietética	0.3g
Vitamina A	400 I.E.
Vitamina C	10 mg
Energía	460 kJ.

Fuente: (Rehm & Espig, 1976, pág. 497)

2.1.5. Físico- Química del banano.

2.1.5.1. Acidez.

La acidez presenta una variación ascendente en sus dos primeros estados de maduración, alrededor del 58 % con respecto al banano no maduro. Conforme avanza su estado de maduración, el banano tiende a sintetizar ácidos predominantes en la fruta como el maleico y el cítrico. Este efecto es notorio a nivel sensorial (Aulla, 2010, pág. 58).

2.1.5.2. pH.

El pH en el banano puede ser variable en sus diferentes estados de madurez.

Aulla, (2010, pág. 58) afirma: “En cuanto al pH su variación es poco significativa, en sus primeros estados. El banano tiende al descenso, en un 6 % con respecto al estado verde”.

2.1.5.3. Almidón y Azúcares.

El almidón es el componente principal de bananos verdes, se puede apreciar un descenso notable de alrededor de un 20 % en estado verde hasta llegar finalmente al 1 %, de manera similar ocurre en el ascenso significativo de azúcares llegando a un máximo nivel del 19 % cuando está completamente maduro. Lo que demuestra una alta tasa de conversión de almidones a azúcares. Para esto deben ocurrir reacciones de hidrólisis del almidón, participando enzimas tales como las amilasas pero es muy probable que éstas no estén relacionadas directamente con la síntesis de sacarosa (Aulla, 2010, pág. 59).

2.2. Edulcorantes

De acuerdo a Bernácer, (2012, pág. s/n): “Un edulcorante es toda sustancia química capaz de dar sabor dulce a un alimento o una comida”.

2.2.1. Stevia.

Es una planta perenne que pertenece a la familia de los girasoles (Asteraceae) y cuyo nombre científico es *Stevia rebaudiana*. Sus hojas son una fuente natural de edulcorante que además de no poseer calorías, es más dulce que la sacarosa (el azúcar tradicional) (ECOTICIAS.COM, 2015, pág. s/n).

Que la estevia sea una planta saludable radica, en que sus hojas poseen una sustancia denominada esteviósido, lo que las hace que sean de 10 a 30 veces más dulces que el azúcar. El sabor dulce se debe a los glicósidos de esteviol, principalmente al esteviósido y al rebaudiósido A. Está constituida por una mezcla de por lo menos ocho glucósidos diterpénicos (el glucósido es una molécula obtenida por condensación entre dos monosacáridos, mientras que un terpeno es un lípido derivado del hidrocarburo isopreno, que purificado es entre 100 hasta 300 veces más dulce que la sacarosa y que por sus características físico-químicas y toxicológicas permite su inclusión en la dieta humana para ser utilizada como un edulcorante dietético natural, sin efectos colaterales) (TERRA.ORG, 2012, pág. s/n).

Tabla 2. Valores nutricionales en 100 g de Stevia

Calorías	0g
Grasas Saturadas	0g
Azúcares	0g
Colesterol	0g
Total de Carbohidratos	0g

Fuente: (Ecoagricultor.com, 1998)

2.2.2. Azúcar Blanco

El azúcar blanco es un edulcorante de origen vegetal el cual es extraído de la caña de azúcar principalmente, y se uso es múltiple en la industria de los alimentos.

Actualmente el azúcar por su característica calórica y su poco aporte nutricional se ha ganado mala fama entre los consumidores por su familiarización con la diabetes.

La remolacha, la caña y otras clases de vegetales son fuentes que permiten la obtención de azúcar. El término suele utilizarse para nombrar a la sacarosa, que es el azúcar común que se utiliza en la preparación de comidas. Esta sacarosa es un tipo de glúcido compuesto por una molécula de fructosa y otra molécula de glucosa (Blaco, 2013, pág. 1).

Tabla 3. Valores nutricionales en 100 g de azúcar blanco

Calorías	399 kcal.
Grasa	0 g
Colesterol	0 mg
Sodio	0,30 mg
Carbohidratos	99,80 g
Fibra	0 g
Azúcares	99,80 g
Proteínas:	0 g

Fuente: (Alimentos.org, 2016)

2.2.3. Azúcar crudo

El azúcar crudo es un edulcorante el cual también procede de la caña principalmente, se caracteriza por tener un color café claro o café oscuro dependiendo su obtención, esto lo diferencia del azúcar convencional o azúcar blanco. De acuerdo a Llopart, (2014, pág. s/n): " El azúcar moreno, también llamado "negro" o "crudo", cuando es auténtico ha sido extraído del jugo de la caña de azúcar sin refinar ni procesar, sino tan sólo cristalizado."

Normalmente contiene entre un 96 y un 98% de sacarosa y su color amarillento se debe al porcentaje de sacarosa que se le ha extraído y a una película de melaza que envuelve cada uno de sus cristales y esa creencia de que el azúcar amarillento es más saludable no es cierta (Llopart, 2014, pág. s/n).

Tabla 4. Valores nutricionales en 100 g de azúcar crudo

Calorías	390 kcal.
Grasa	0 g
Colesterol	0 mg
Sodio	40 mg
Carbohidratos	97,60 g
Fibra	0 g
Azúcares	97,60 g
Proteínas	0 g

Fuente: (Alimentos.org, 2016)

2.3. Tratamientos térmicos de frutas

2.3.1. Escaldado de frutas

El escaldado es un tratamiento térmico aplicado a frutas y hortalizas con el objetivo de preparar la materia para una etapa posterior y reducir la carga enzimática que puede provocar cambios indeseables en la apariencia, color y sabor del producto, entre las enzimas características de las degradaciones se encuentran la peroxidasa, catalasa y lipooxigenasa, las dos primeras presentan una alta resistencia al escaldado, es por esto que su inactivación es un indicador de la eficiencia de la operación. El tratamiento de escaldado busca eliminar por temperatura gran parte de estas enzimas que se encuentran en la superficie

externa del alimento o en algunos casos en su interior. Adicionalmente durante la operación se remueve el aire contenido entre los tejidos, causante de las reacciones de oxidación durante el almacenamiento del producto (Fernandez, 2004, pág. 3).

El escaldado consiste en una primera fase de calentamiento del producto a una temperatura que oscila entre 70 °C y 100 °C. A esta etapa le sigue otra, que consiste en mantener el alimento durante un periodo de tiempo, que varía entre 30 segundos y dos o tres minutos, a la temperatura deseada. El último paso es realizar un enfriamiento rápido. De lo contrario, se contribuye a la proliferación de microorganismos termófilos, resistentes a la temperatura (Gimferrer, 2012, pág. s/n).

2.4. La leche

La leche es una sustancia de color blanco, producida por las glándulas mamarias de las hembras mamíferas del reino animal, esta sustancia tiene como objetivo servir de alimento por el primer año de vida de los mamíferos, por su gran contenido de proteínas y minerales, los cuales se consideran de gran importancia para el desarrollo y crecimiento de los mismos, principalmente la leche se la vincula con el desarrollo del sistema óseo por su gran contenido de hierro y calcio como minerales principales en su composición.

La leche es uno de los alimentos más completos que se encuentra en la naturaleza, por ser rica en proteínas, grasas, vitaminas y minerales, necesarias para la nutrición humana. La proteína de la leche, contiene una gran cantidad de aminoácidos esenciales necesarios para el organismo humano y que no puede sintetizar, la proteína que se encuentra en mayor proporción en la leche es la caseína. Entre la vitaminas que contiene están: la Vitamina B12 (riboflavina) la B1 (tiamina), y las vitamina A, D, E y K liposolubles. Entre los minerales de mayor cantidad están el calcio y el fósforo. Su contenido de grasa se debe principalmente a los triglicéridos (UNAD, 2013, pág. s/n).

La industria láctea en el Ecuador se ha desarrollado como tal desde 1900, aunque la pasteurización de la leche, el proceso por el cual se eliminan los microorganismos, solo comenzó hasta 1938 en Quito, aunque no se procesaba sino una parte de la oferta. Desde entonces, la cadena productiva de la leche se ha desarrollado e intentado ganar espacios y generar ingresos para familias y comunidades enteras (Real, 2013, pág. 36).

Las características principales que se tienen en cuenta para medir la calidad de la leche son.: densidad, índices microscópicos y de refracción, acidez, grasa y sólidos no grasos, cantidad de leucocitos, gérmenes patógenos y presencia de antisépticos, antibióticos y sustancias alcalinas (UNAD, 2013, pág. s/n).

2.4.1. Información nutricional de la leche.

La leche como tal, contiene un gran valor nutricional, su composición está dada principalmente por:

Proteínas: La proteína específica y mayoritaria de la leche (80 %) es la caseína. Está en suspensión formando micelas, no se coagula al calentar la leche a 100°C pero sí al bajar el pH a 4,6. El 20 % restante son las proteínas del suero, lactoalbúminas y lactoglobulinas, que tienen importantes funciones inmunológicas (Villalobo, 2012, pág. s/n).

Grasas: Responsables de la mitad del valor calórico de la leche, así como de las características físicas, organolépticas y nutritivas, ya que incluyen vitaminas liposolubles (A, D, E). Los dos componentes mayoritarios son los ácidos grasos saturados y el colesterol, aterogénicos ambos, lo que obliga a recomendar el consumo de lácteos descremados (Villalobo, 2012, pág. s/n).

Hidratos de carbono: fundamentalmente la lactosa o “azúcar de leche”, que actúa principalmente como fuente de energía y tiene un efecto facilitador de la absorción de calcio. Después de la primera infancia, se puede perder la capacidad de digerir la lactosa y existe en la población general un 40% de

intolerancia a la lactosa, con presencia de trastornos intestinales (Villalobo, 2012, pág. s/n).

Así mismo, la leche aporta minerales a la dieta humana.

Según Villalobo, (2012, pág. s/n) “La leche aporta varios minerales (fósforo, magnesio, potasio, zinc) pero el calcio se destaca de manera especial porque no es aportado por otros alimentos en esta proporción. La leche es deficiente en hierro”.

Varias vitaminas son encontradas dentro del contenido nutricional de la leche.

Villalobo, (2012, pág. s/n) Afirma: “Contiene vitaminas hidrosolubles (B1, B2, niacina y ácido fólico) y liposolubles (vitamina A). Hay que tener en cuenta que el proceso de descremado disminuye el aporte de vitaminas A y D”

Entre las propiedades nutricionales de la leche entera de vaca cabe destacar que tiene los siguientes nutrientes en 100 g de la misma: 0.09 mg de hierro, 3.06 g de proteínas, 124 mg de calcio, 0 g de fibra, 157 mg de potasio, 9 mg de yodo, 0.38 mg de zinc, 4.70 g de carbohidratos, 11.60 mg de magnesio, 48 mg de sodio, 46 ug de vitamina A, 0.04 mg de vitamina B1, 0.19 mg de vitamina B2, 0,73 mg de vitamina B3, 0.35 ug de vitamina B5, 0.04 mg de vitamina B6, 3.50 ug de vitamina B7, 5.50 ug de vitamina B9, 0.30 ug de vitamina B12, 1.40 mg de vitamina C, 0.03 ug de vitamina D, 0.10 mg de vitamina E, 0.34 ug de vitamina K, 92 mg de fósforo, 65.40 kcal de calorías, 14 mg de colesterol, 3.80 g de grasa, 4.70 g de azúcar y 0 mg de purinas (Díaz, 2012, pág. s/n).

En la tabla a continuación podemos observar los valores nutricionales para 100 gramos de leche entera.

Tabla 5. Valores nutricionales en 100 g de leche entera.

Calorías	65,40 kcal.
Grasa	3,80 g
Colesterol	14 mg
Sodio	48 mg
Carbohidratos	4,70 g
Fibra	0 g
Azúcares	4,70 g
Proteínas	3,06 g

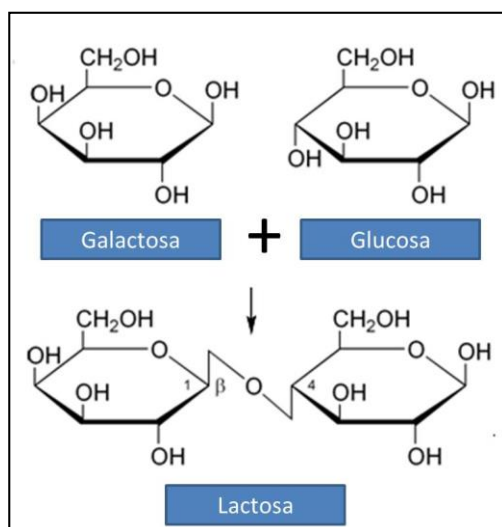
Fuente: (Alimentos.org, 2016)

2.5. La lactosa.

La lactosa es el nombre con el que se conoce al hidrato de carbono característico de la leche. Como hidrato de carbono o azúcar que es, se trata de uno más entre las diversas moléculas de esta naturaleza que podemos encontrar en los distintos alimentos (Revenga, 2012, pág. s/n).

En este caso particular, es un azúcar compuesto por dos azúcares individuales juntos, es decir, dos monómeros (o monosacáridos) de hidratos de carbono unidos que dan lugar a un disacárido. Así pues, la molécula de lactosa es un disacárido resultante de la unión de una molécula de glucosa y otra de galactosa mediante un enlace glucosídico (Revenga, 2012, pág. s/n).

Gráfico 6. Explicación enlaces químicos de formación de Lactosa.



Fuente: Revenga, 2012

Según French y Mancilla, (2013, pág. s/n): “La leche de vaca homogeneizada, independientemente de su contenido de grasa, contiene entre 12 y 13 gramos de lactosa por taza, ó 250 miligramos. El único producto lácteo que contiene más lactosa de lo normal es la leche condensada.”

La lactosa es utilizada para realzar el gusto de muchos alimentos no lácteos, especialmente los procesados y los productos horneados. Los principales beneficios funcionales asociados con la lactosa son su solubilidad, su bajo nivel de dulzor y su sabor y textura agradables. Agregando lactosa en polvo en las comidas hace que estas se vuelvan más voluminosas y ayuda a retener la humedad. Además ayuda a absorber el colorante de los alimentos e impedir la proliferación del moho, extendiendo así la vida útil de estos. El proceso de la pasteurización –que hace uso de altas temperaturas– no tiene efectos significativos sobre la lactosa. Muchas bebidas y alimentos no lácteos contienen lactosa, así que lee cuidadosamente las etiquetas de los alimentos si eres intolerante a la lactosa (French & Mancilla, 2013, pág. s/n).

Tabla 6. Alimentos con contenido de lactosa.

Contenido en lactosa, gramos por 100 g	
Leche de vaca	5 – 4,3
Leche de cabra	4,5
Leche de oveja	5,1
Leche en polvo desnatada	53
Leche condensada	12,3
Quesos Frescos: Requesón – Queso Quark – Queso Porciones	2,7 – 2,4 – 2,5
Quesos Curados	< 1 o trazas
Nata	2,4
Mantequilla	0-0,5
Yogur	2,7
Yogur que contiene leche en polvo	4,7 – 5

Fuente: (Gonzales, 2011)

2.10. Intolerancia a la lactosa.

La alergia a la lactosa se vuelve más común entre los habitantes del mundo, con síntomas comunes es muchas veces muy difícil determinar si se sufre de esta condición. Según (Gonzales, 2011, pág. s/n): "La intolerancia a la lactosa es la incapacidad de digerir, sin molestias, cantidades normales de lactosa, el azúcar de la leche."

Los síntomas se producen cuando la lactosa no absorbida en el intestino delgado (donde se absorben la mayoría de los nutrientes), llega al colon donde es fermentada por las bacterias intestinales, produciendo flatulencia, hinchazón, cólicos y en individuos con muy baja tolerancia, diarrea (Gonzales, 2011, pág. s/n).

La intolerancia a la lactosa es muy común y afecta al 75 % de la población en todo el mundo. Hay ciertos grupos étnicos más propensos a padecer esta afección, como las razas asiáticas, en las que cerca del 90 % de la población presenta este trastorno intestinal. También es frecuente en grupos africanos, hispanicos y procedentes del sur de la India. En España, el trastorno afecta aproximadamente al 19-28 % de la población (Forero, 2010, pág. s/n).

2.10.1. Intolerancia a la lactosa en Ecuador.

En Ecuador no existe un cifra exacta de individuos intolerantes a la lactosa, lastimosamente no se ha llevado un censo con el cual se haya podido contar para contribuir a la investigación de este proyecto.

No obstante, Diario (El Comercio, 2011, pág. s/n), publicó un artículo en el cual nos informa lo siguiente: "No es que la intolerancia a ciertos alimentos sea un problema de pocos, el inconveniente es que hay pocas pruebas certeras para diagnosticar este tipo de trastornos en Ecuador".

En países como Argentina o España hay una comunidad de enfermos que comparten sus inquietudes y hasta productos sustitutos de los cereales prohibidos. En Ecuador esto es aún incipiente. Hay una página web llamada

Celíacos del Ecuador que quiere aglutinar a los pacientes y conseguir que los supermercados tengan productos con etiquetas que indiquen si los productos son libres de gluten (El Comercio, 2011, pág. s/n).

Existe la página Web creada por el IECED (Instituto Ecuatoriano de Enfermedades Digestivas), la cual nos aporta información sobre lo que es la intolerancia a la lactosa pero no nos ofrecen una estadística factible de la cual se pueda exponer.

2.11. Alternativas de consumo de la leche.

Las alternativas lácteas en Ecuador son varias, de las cuales pocas son producidas dentro del país.

2.11.1. Leches vegetales

Las leches vegetales no lácteas son elaboradas a base de agua e ingredientes vegetales. No contienen lactosa ni colesterol, la mayoría son de bajo contenido calórico, tienen un alto contenido en agua (hasta el 90 %) y sus componentes son fáciles de asimilar y digerir. Además, contienen menos grasa que la leche de vaca, con un elevado porcentaje de grasas mono y poliinsaturadas, que benefician la salud cardiovascular. Su contenido en vitaminas del grupo B es notable, aunque no se encuentra vitamina B12 que se presenta casi exclusivamente en alimentos de origen animal. Tienen un considerable contenido en potasio, y la relación sodio/ potasio es muy buena (Losano, 2013, pág. s/n).

Existen diferentes tipos de leches vegetales, dependiendo de su procedencia. Por una parte, podemos encontrar aquellas que provienen de los cereales, como el arroz, avena, espelta o cebada, las cuales se caracterizan por su alto contenido en fibra, vitaminas y minerales. Por otra parte, existen leches vegetales derivadas de los frutos secos como almendras, avellanes, sésamo o nueces. Estas son muy nutritivas y completas y son fuente de ácidos grasos de calidad y calcio. Por último, se encuentran leches vegetales procedentes de las

legumbres, como es el caso de la leche de soja, con un alto contenido en proteínas de alta calidad (Losano, 2013, pág. s/n).

Tabla 7. Comparativa entre leches vegetales y animales.

Valores Nutricionales Aproximados por 100 ml						
	Kcal	Calcio	Grasa	Grasa Saturada	Azúcar	Proteínas
Leche de vaca entera	68	122mg	4g	2,6g	4,7g	3,4g
Leche de vaca sin lactosa	58	135mg	3,5g	2g	2,7g	3,9g
Leche de Soya	37	120mg	1,7g	0,26g	0,8g	3,1g
Leche de Almendra	13	120mg	1,1g	0,1g	0,1g	0,4g
Leche de Arroz	47	120mg	1g	0,1g	4g	0,1g

Fuente: (BBC, 2015) Disponible digitalmente: <http://www.bbc.com>

2.11.2. Leche de soya.

Esta bebida vegetal es producida a partir de las semillas de soya y agua. Es de color blanco amarillento y su textura y propiedades son muy similares a la leche de vaca, tiene aproximadamente 45 calorías cada 100 mililitros cuando no está endulzada, contiene casi la misma cantidad de proteínas que tiene la leche de vaca. Estas proteínas son completas y de alto valor biológico ya que tienen todos los aminoácidos que necesita el organismo. Son proteínas fáciles de digerir (EITiempo, 2014, pág. s/n).

Tiene la misma cantidad de grasa que la leche de vaca semi-desnatada/descremada. Contiene principalmente grasas poliinsaturadas, muy buenas para proteger al corazón. La variedad de leche de soya no endulzada tiene baja cantidad de carbohidratos. Sin embargo, la opción azucarada o saborizada puede tener entre 10 a 20 gramos de carbohidratos por porción de una taza. Es mejor siempre optar por las opciones no azucaradas (EITiempo, 2014, pág. s/n).

También LaHora (2011, pág. s/n) expone: *“la leche de soya es una excelente fuente de hierro, de proteínas y de vitaminas. Tiene diferentes variedades y sabores (chocolate, vainilla, almendras y algarrobo) o puede ser natural. Es por esto que las personas pueden incorporarla a sus platillos.”*

Según BBC (2015, pág. s/n): “La leche de soya es comparable en el contenido de proteínas a la leche de vaca, pero su contenido calórico es menor.”

2.11.3. Leche de Arroz.

La leche de arroz o bebida de arroz es otro reemplazo lácteo el cual es a base de arroz integral la mayoría de las veces. Según El Tiempo (2014, pág. s/n): Esta leche es elaborada principalmente por arroz integral y agua, contiene las mismas calorías que la leche semi-desnatada/descremada, prácticamente no tiene proteínas, su contenido de grasas es similar a la de la leche de vaca semi-desnatada.

De acuerdo a BBC, (2015, pág. s/n): “La bebida de arroz Tiene un color neutro que no le da a las bebidas calientes como el café, el té o el chocolate el clásico color blanco de la leche tradicional.”

2.12. Métodos de conservación de alimentos.

De acuerdo a Orozco, (2011, pág. s/n): “La Conservación de alimentos es un conjunto de procedimientos y recursos para preparar y envasar los productos alimenticios con el fin de guardarlos y consumirlos mucho tiempo después”.

Esto implica que se debe inhibir el crecimiento de los microorganismos y retrasar la oxidación de las grasas que provocan que los alimentos se pongan rancios. Los métodos de preservación de la comida se basan principalmente en una transferencia de energía o de masa que tienen por objeto prolongar la vida útil de los alimentos (pasteurización y esterilización, secado, la deshidratación osmótica, la refrigeración y la congelación) (Lopez, 2014, pág. 2).

Los alimentos siempre son más frescos y de óptima calidad en el momento de su cosecha o madurez. Para mantener esta calidad en los alimentos que se van a consumir después, se los puede conservar con frío, calor, conservantes químicos o una combinación de estos métodos. El frío generalmente significa refrigeración o congelado. El calor incluye muchos métodos de procesamiento, tales como pasteurización, esterilización comercial y secado. Otras formas de conservar los alimentos incluyen agregarles ingredientes para su conservación

procesarlos y por medio de fermentación (Clayton, Bush, & Keener, 2012, pág. 1).

2.12.1. Técnicas de conservación de alimentos.

Los principales responsables de la descomposición de los alimentos son las bacterias y los hongos (organismos vivos) y unas sustancias llamadas enzimas. Éstas están presentes en todos los organismos y provocan o catalizan reacciones químicas que implican cambios en la textura o composición de los alimentos. Esto sucede en nuestro aparato digestivo (son muy importantes para su correcto funcionamiento), pero también en la superficie e interior de los alimentos, por lo tanto se van alterando (Adalil, 2012, pág. s/n).

De acuerdo a lo que Candelariagor, (2010, pág. 1) afirma: “Los alimentos son perecederos, por lo que necesitan ciertas condiciones de tratamiento, conservación y manipulación, su principal causa de deterioro es el ataque por diferentes tipos de microorganismos (bacterias, levaduras y mohos).”

2.12.1.1. Técnicas de conservación por calor.

El proceso de conservación de alimentos por calor es ahora el método más utilizado y la técnica que consigue una larga duración de conservación así como una mayor riqueza de proteína. Su objetivo es destruir, total o parcial las enzimas, los microorganismos y las toxinas, cuya presencia o su proliferación podrían alterar el alimento en cuestión o hacerlos no consumibles para el ser humano (Gutierrez, 2012, pág. 31).

2.12.1.2. Pasteurización

La pasteurización usa un tratamiento de calor por un tiempo corto para destruir los microorganismos dañinos que pueden estar en la comida sin afectar negativamente el sabor ni el color de ésta. Se aplica este proceso para asegurar que el alimento tratado es seguro para el consumo humano. La pasteurización es la forma más común usada en líquidos como leche y jugos. La leche es el alimento más comúnmente pasteurizado. La leche pasteurizada a alta

temperatura por corto tiempo se calienta por 15 segundos a 161 °F (Clayton, Bush, & Keener, 2012, pág. 3).

2.12.1.3. Esterilización

Según Rojas, (2013, pág. 4): La esterilización es un tratamiento térmico cuyo objetivo es destruir todos los microorganismos vivos del alimento. Este proceso de conservación está relacionado con aquellos alimentos cuya finalidad es acabar en un contenedor hermético (latas, frascos) para su posterior almacenaje.

El tratamiento (UHT- “ultra high temperature”), ultra alta temperatura, se utiliza para calentar el producto a una temperatura lo suficientemente alta, 135 °C y 150 °C durante un tiempo muy corto, entre 1 a 5 segundos. Este proceso se utiliza para esterilizar productos líquidos y productos de consistencia espesa (Huachi, 2015, pág. 23).

2.12.2. Técnicas de conservación por frío

El frío es una técnica de conservación de los alimentos en la que se detiene o ralentiza la actividad celular, las reacciones enzimáticas y el desarrollo de los microorganismos. Se alarga la vida de los productos frescos, las plantas y los animales mediante la limitación de su alteración celular. El frío no destruye los microorganismos o toxinas, y estos microorganismos pueden reanudar sus actividades en el momento que retornen a una temperatura favorable. Hay dos procesos que utilizan esta técnica, la refrigeración y congelación (Rojas N. , 2015, pág. 7).

2.12.2.1. Refrigeración

La refrigeración se utiliza para almacenar los alimentos a baja temperatura cerca del punto de congelación, pero sin llegar a congelarse. En general, en la refrigeración la temperatura es de alrededor de 0 °C a 4 °C. A estas temperaturas, la velocidad de desarrollo de los microorganismos en los alimentos es mucho más lento. La refrigeración permite la conservación de los alimentos perecederos en un corto o medio plazo. (Medina, 2012, pág. 7)

Los alimentos potencialmente peligrosos, aquéllos con un pH mayor que 4.6 y una actividad del agua mayor que 0.85, deben ser mantenidos por debajo de 40 °F (4 °C). Ellos incluyen carnes y aves cocidas, leche y productos lácteos, huevos, productos hechos con huevo, mariscos y pescados. Los alimentos que no se pueden desecar o enlatar, o que necesitan mantenerse frescos también se pueden conservar por refrigeración, por ejemplo las frutas y verduras perecederas, carnes y aves, queso, yogur, salsa sin cocinar y leche de soya. (Clayton, Bush, & Keener, 2012, pág. 3)

2.12.2.1.1. Centro Térmico

De acuerdo a Umaña, (2015, pág. 21): “El centro Térmico es el punto del producto en el que la temperatura es la más elevada en el proceso de congelación”.

2.12.2.1.2. Tiempo de Refrigeración.

La determinación del tiempo de refrigeración constituye un elemento de importancia práctica, ya que permite conocer el tiempo necesario para que un producto alcance una temperatura dada en su centro térmico partiendo de una temperatura inicial, una temperatura del medio de enfriamiento, configuración geométrica, tipo de envase, entre otros (Umaña, 2015, pág. 21).

2.12.2.2. Congelación.

El principio de la conservación de los alimentos por el sistema de congelación se basa en el mismo principio que el de la refrigeración la ventaja que presenta es que en cuanto más baja es la temperatura más se aleja de las condiciones ideales en las que pueden multiplicarse los microorganismos, por lo que el alimento se altera cada vez menos (Umaña, 2015, pág. 23).

La temperatura de elección a nivel internacional es de -18°C/0°F, ya que por debajo de ésta se estima que no es posible la proliferación de bacterias (significativamente), por lo que disminuye la posibilidad de alteración y se reducen los riesgos para la salud. Hay que destacar que, después de la

refrigeración, la congelación es el tratamiento que menos modificaciones produce en los alimentos. De forma que después de la descongelación los alimentos son casi idénticos a los productos crudos empleados como materia prima (Umaña, 2015, pág. 23).

2.13. Almacenamiento de alimentos

2.13.1. Envasado

Los envases de plástico juegan un papel significativo en la vida útil y facilidad de almacenamiento y cocción de muchos alimentos. Los envoltorios de plástico suelen tener instrucciones sobre cómo utilizarlos de forma segura para evitar la migración química al mínimo. Es el plástico el envasado para alimentos más común que existe. Sin embargo, algunas personas han expresado preocupaciones sobre la salud en relación con los productos químicos que migran de los envases de plástico o papel film en los alimentos en contacto con él (ONEMOMENT.ES, 2015, pág. s/n).

Requisitos como la calidad, el compromiso con el medio ambiente, la capacidad de conservación y la versatilidad de los materiales se cuidan a diario con el fin de satisfacer la demanda de un consumidor, que cada vez se vuelve más exigente y que ya lidera un ranking europeo de preocupación por la seguridad alimentaria (Ferri, 2016, pág. s/n).

2.13.2. Envases plásticos.

Los plásticos son capaces de solventar todas las necesidades, gracias a la disponibilidad de un amplio rango de polímeros. Cada uno de los cuales, con su propia combinación de propiedades físicas y químicas, características de procesado y coste. El material plástico no solo permite la máxima protección de productos que contiene y facilidad y seguridad en el transporte, sino que además, añade vistosidad en el diseño, formas, transparencia o colorido, ofreciendo en nuestro días, soluciones de envasado para todos los sectores: alimentación, bebidas, farmacéutica, cosmética, limpieza del hogar, veterinaria, agroquímica,

electrónica, electricidad, automotriz, herramientas, deportes, y en beneficio del consumidor, gracias a sus excelentes cualidades (Eis, 2012, pág. 204).

Los envases de polipropileno permiten mantener por más tiempo los alimentos en buenas condiciones, pues el material ofrece una segura protección contra las influencias externas, ya sean físicas (golpes e impactos), biológicas (propiedades antimicrobianas, barrera contra los agentes patógenos y protección contra el envejecimiento del alimento) y químicas (resistencia a los factores climáticos y al derrame de productos) (Sosa, 2012, pág. s/n).

Uno de los factores importantes a la hora de elegir un envase de alimentos 100 % seguro es su resistencia. Al no romperse el plástico, el producto no se contamina y es seguro para quien lo manipula, especialmente los niños, lo que no sucede con los envases de vidrio u otro tipo de plásticos que pueden desprender partículas o quebrarse (Sosa, 2012, pág. s/n).

2.14. Microbiología de alimentos

La microbiología es una rama de la biología que estudia los microorganismos, los microbios, que son seres vivos unicelulares que solo se pueden detectar y observar mediante el uso de un microscopio. Estos seres se clasifican en virus (infecciosos), bacterias (abundantes en todos los medios), protozoos (ambientes húmedos), hongos (reino fungi) y algas (mares y ríos) (Castaño, 2013, pág. s/n).

Desde el punto de vista sanitario, los alimentos pueden ser vehículos de infecciones (ingestión de microorganismos patógenos) o de intoxicaciones (ingestión de toxinas producidas por microorganismos) graves. En este sentido se han desarrollado las técnicas de control microbiológico de alimentos. Muchas veces la causa de la contaminación del alimento se debe a medidas higiénicas inadecuadas en la producción, preparación y conservación; lo que facilita la presencia y el desarrollo de microorganismos que producto de su actividad y haciendo uso de las sustancias nutritivas presentes en éste, lo transforman volviéndolo inaceptable para la salud humana (Andino & Castillo, 2010, pág. 7).

En la mayoría de los casos, los microorganismos utilizan nuestros alimentos como fuente de nutrientes para su propio crecimiento, hecho que, naturalmente, puede ocasionar su alteración. Los microorganismos pueden echar a perder un alimento porque se multiplican en él, porque utilizan nutrientes, porque producen modificaciones enzimáticas, y porque le comunican sabores desagradables mediante el desdoblamiento de determinadas sustancias o mediante la síntesis de nuevos compuestos (Frazier & Westhoff, 2013, pág. 3).

2.14.1. *E. coli.*

Es una bacteria con diversas variantes. Normalmente vive en el intestino del hombre y de los animales y no suele causar ningún tipo de problema, es más, es necesaria para el funcionamiento correcto del proceso digestivo. Sin embargo, algunas cepas por intercambio de material genético, han adquirido la capacidad de causar infecciones y provocar diarreas sangrantes (Armora y Gómez, 2012, pág. s/n).

Los síntomas de la enfermedad incluyen cólicos y diarrea, que puede ser sanguinolenta. También pueden aparecer fiebre y vómitos. La mayoría de los pacientes se recuperan en el término de 10 días, aunque en algunos casos la enfermedad puede causar la muerte (OMS, 2011, pág. s/n).

2.14.2. Coliformes

Las bacterias coliformes se encuentran en grandes cantidades en las heces de humanos o animales de sangre caliente y guardan una estrecha relación con bacterias que son patógenas o dañinas para el humano y capaces de generar enfermedades diarreicas que, dependiendo del colectivo, pueden desencadenar la muerte. Las coliformes pueden ser detectadas y cuantificadas con relativa facilidad mediante métodos simples de análisis, lo que las convierte en excelentes microorganismos indicadores de la higiene del agua y alimentos (Salas, 2013, pág. s/n).

Determinar la presencia o ausencia de bacterias coliformes se ha aplicado tradicionalmente a las diferentes fases de procesamiento y producción de alimentos, preferencialmente para la especie humana; se hace también dentro de los programas de buenas prácticas de producción de alimentos para animales al igual que para el control sanitario en la cadena de producción de alimentos a partir de la industria avícola (Mejía, 2012, pág. s/n).

2.14.3. Mohos y levaduras

De acuerdo a Gonzalez, (2014, pág. s/n): “Son microorganismos de estructura celular eucariota que poseen núcleo bien definido (pudiendo ser unicelulares o pluricelulares); son heterótopos, aclorófilos y de metabolismo adsortivo. Pueden existir de una forma unicelular (levadura) o de una forma filamentosa (moho).”

La contaminación fúngica de un alimento tiene mucha importancia, no tan sólo por su acción deteriorante, que pudre y malogra materias primas y productos manufacturados, sino también por la capacidad de algunos hongos para sintetizar gran variedad de micotoxinas, para provocar infecciones y, incluso, para provocar reacciones alérgicas en personas hipersensibles a los antígenos fúngicos. Por estos motivos, para conocer la calidad microbiológica de un producto, es pertinente realizar un recuento de hongos y levaduras (Biología UVM, 2014, pág. s/n).

2.15. Innovación alimentaria.

Los cambios en muchas industrias la mayoría de veces llegan a resultados requeridos por las empresas de nivel mundial, la innovación de por si se podría definir como una herramienta para llegar a nuevos mercados, o de igual manera crear un mercado el cual no se haya recorrido todavía.

La industria alimentaria es uno los sectores que están experimentando cambios sustanciales con lo que se ha visto en la necesidad de incluir la innovación dentro de sus estrategias y adaptar sus productos. Adaptar sus productos a las actuales demandas de un nuevo consumidor y del mercado para poder ser competitivos

y diferenciarse del resto de “actores” del sector. Esto ha traído como consecuencia la aparición de nuevas clases de alimentos que van a revolucionar la forma en la que comemos y que formarán parte de nuestra dieta diaria (PRODWARE.ES, 2014, pág. s/n).

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación del proyecto

El presente proyecto de investigación se realizó en la provincia del Guayas, cantón Guayaquil, parroquia Tarqui, Ave. Carlos Julio Arosemena, en la Planta Procesadora de Industrias Lácteas, el cual cuenta con los equipos, herramientas e insumos necesarios que se utilizaron en el proyecto de investigación, ubicado en la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, cuya altitud es de 4 m.s.n.m.

Las coordenadas geográficas son: por el norte 79° 58` de longitud oeste, 2° 12` latitud sur, 79° 55` de longitud y oeste a 2° 12` de latitud sur.

3.2. Características climáticas

La ciudad de Guayaquil por su ubicación en plena zona ecuatorial, tiene una temperatura cálida durante casi todo el año. Y lluvias en meses como Enero a Marzo.

3.3. Materiales

a) Materia Prima

Principalmente en la elaboración de este proyecto se utilizó banano (*musa acuminata triploide A*) de tipo Cavendish.

b) Insumos.

- Agua
- Azúcar blanco
- Azúcar crudo
- Stevia

c) Materiales de laboratorio

- Licuadora industrial
- Refractómetro
- Balanza
- Vaso de precipitación
- Matraz Erlenmeyer
- Pipeta
- Medidor de pH
- Guantes
- Cocina industrial
- Envases plásticos 250 cc
- Cajas Petri
- Tubos de ensayo

d) Reactivos

- Medios de cultivo para bacterias
- Agua de Peptona

e) Utilitarios

- Excel
- Word
- Infostat

f) Otros

- Cuaderno
- Esferográfico
- Computador

3.4. Tratamientos

Los tratamientos en estudio fueron:

Tres edulcorantes: Stevia (E1), Azúcar blanco (E2), Azúcar crudo (E3)

También se estudiaron:

Tres Saborizantes: Natural (S1), Vainilla (S2), Chocolate (S3).

Lo indicado generará experimento factorial 3x3 con 8 repeticiones.

Las combinaciones de tratamiento fueron:

Tabla 8. Explicación de tratamientos.

Tratamientos	Saborizantes	Edulcorantes
1	S1	E1
2	S1	E2
3	S1	E3
4	S2	E1
5	S2	E2
6	S2	E3
7	S3	E1
8	S3	E2
9	S3	E3

Elaborado por el Autor

3.5. Características de los tratamientos

- **S1E1:** Se obtuvo de la combinación de 400 g de Puré de banano, más 500 ml de agua, y 20 g de Stevia.
- **S1E2:** Se obtuvo de la combinación de 400 g de Puré de banano, más 500 ml de agua, y 20 g de Azúcar blanco.
- **S1E3:** Se obtuvo de la combinación de 400 g de Puré de banano, más 500 ml de agua, y 20 g de Azúcar crudo.
- **S2 E1:** Se obtuvo de la combinación de 400 g de Puré de banano, más 500 ml de agua, y 20 g de Stevia, más 10 ml de saborizante de vainilla.
- **S2 E2:** Se obtuvo de la combinación de 400 g de Puré de banano, más 500 ml de agua, y 20 g de Azúcar blanco, más 10 ml de saborizante de vainilla.
- **S2 E3:** Se obtuvo de la combinación de 400 g de Puré de banano, más 500 ml de agua, y 20 g de Azúcar crudo, más 10 ml de saborizante de vainilla.
- **S3 E1:** Se obtuvo de la combinación de 400 g de Puré de banano, más 500 ml de agua, y 20 g de Stevia, y 10 g de Chocolate en Polvo (sin Azúcar agregado).
- **S3 E2:** Se obtuvo de la combinación de 400 g de Puré de banano, más 500 ml de agua, y 20 g de Azúcar blanco, y 10 g de Chocolate en Polvo (sin Azúcar agregado).
- **S3 E3:** Se obtuvo de la combinación de 400 g de Puré de banano, más 500 ml de agua, y 20 g de Azúcar crudo, y 10 g de Chocolate en Polvo (sin Azúcar agregado).

3.6. Diseño experimental.

Durante el desarrollo de la investigación se utilizó el diseño completamente al azar (DCA), con 9 tratamientos y 8 repeticiones

3.7. Análisis de la varianza

El esquema del análisis de la varianza que se utilizó se indica a continuación.

Tabla 9 Análisis de la varianza (ANDEVA)

ANDEVA	
<i>F de V</i>	GL
<i>Tratamientos</i>	8
<i>Saborizantes</i>	2
<i>Edulcorantes</i>	2
<i>Tratamientos SxE</i>	4
<i>Error</i>	63
<i>Total</i>	71

Elaborado por el autor.

3.8. Análisis funcional.

Para el desarrollo del trabajo de investigación se analizó dos tipos de variables.

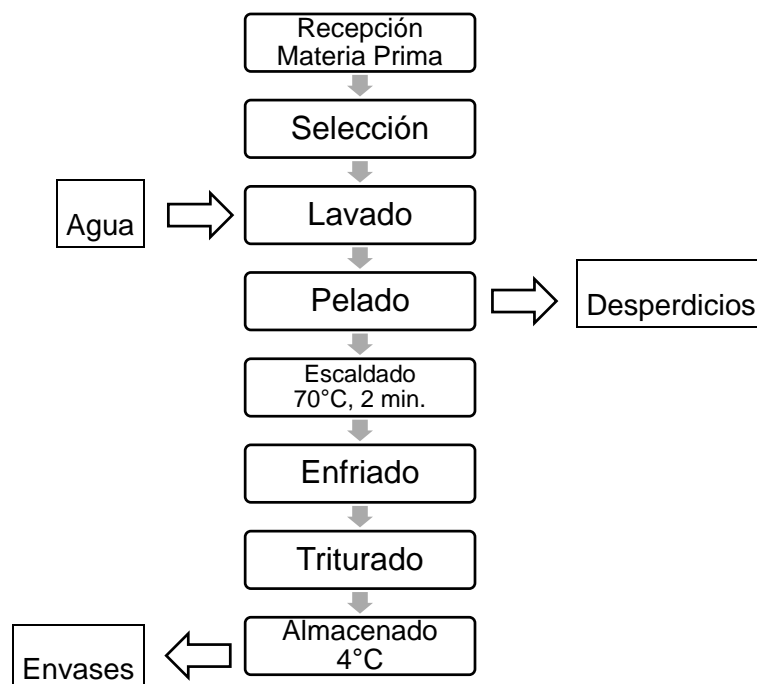
Para el análisis de las variables cualitativas se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con polinomios octogonales.

Para el análisis de las variables cuantitativas se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) aplicando la prueba de Rangos Múltiples de Duncan al 5 % de probabilidad. Se utilizó el software estadístico Infostat.

3.9. Manejo del experimento.

3.9.1. Diagrama de flujo para la obtención de puré de banano.

Tabla 10. Diagrama de flujo obtención de puré de banano.



Elaborado por el autor.

3.9.2. Descripción de diagrama de flujo obtención de puré de banano.

a) Recepción de Materia Prima.

Es un procedimiento importante en el cual la materia prima es receptada, siendo esta entregada por su proveedor, muchos parámetros son tomados en cuenta al realizar esta operación. Para este proyecto se recibió la materia prima que lucía mejor físicamente dando por entendido que esta tendría un mejor desempeño en la elaboración del producto final.

La materia prima para este proyecto fue conseguida en supermercados de la ciudad de Guayaquil.

b) Selección

Este procedimiento se llevó a cabo observando el color de las cascara las cuales tiene un color amarillo verdoso en su estado recurrente de previa maduración y un amarillo un poco más vistoso en su estado de maduración total.

c) Lavado

En esta etapa se utilizó agua potable para retirar cualquier impureza que esta traiga consigo.

d) Pelado

Se retiró la cascara de manera manual.

e) Escaldado

Este paso se realizó en una estufa con agua a temperatura ambiente la cual fue llevada a 70 °C y se sumergió la materia prima durante 2 minutos.

Este paso se realizó con el fin de prolongar la vida útil del producto final

f) Enfriado

Se sacó la materia prima del agua y se deja a temperatura ambiente, hasta que esta se enfrió.

g) Triturado

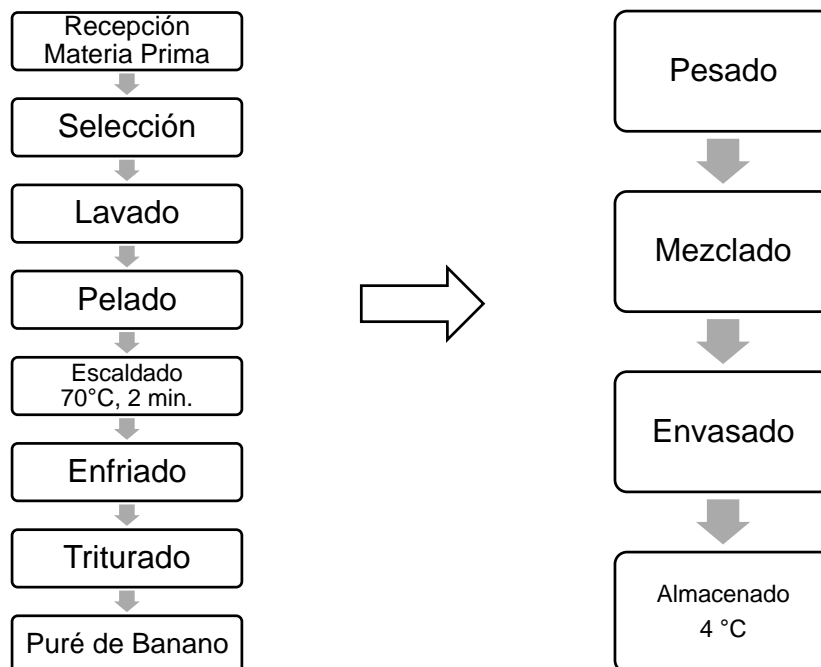
En este proceso se utilizó un triturador de alimentos el cual ayuda a que la materia prima se triture más eficientemente y agilitando el procedimiento del mismo.

h) Almacenado

Se almacenó el Puré de banano para su posterior utilización en refrigeración a 4 °C aproximadamente.

3.9.3. Diagrama de flujo para la obtención de bebida a base de banano.

Tabla 11. Diagrama de flujo obtención bebida de banano



Elaborado por el autor.

3.9.4. Descripción de diagrama de flujo obtención de bebida de banano.

a) Pesado

Se realizó el pesado de los ingredientes según los tratamientos que el diseño experimental expresó. Se utilizó la misma cantidad de puré de banano para todos los tratamientos, misma cantidad de agua, y misma cantidad de edulcorantes, en cuanto a los tratamientos S2E1, S2E2, S2E3, se midieron 10 ml de saborizante de vainilla, y en los tratamientos S3E1, S3E2, S3E3, se pesaron 10 g de Chocolate en polvo (sin azúcares añadidos).

b) Mezclado

Con la ayuda de una licuadora industrial se llevó a cabo la mezcla de todos los ingredientes previamente pesados.

c) Envasado

Se envasó el producto en envases plásticos de 250 CC.

d) Almacenado

Se almacenó el producto en refrigeración a la temperatura de 4 °C aproximadamente.

3.10. Variables analizadas

3.10.1. Variables cuantitativas

Para la determinación de las variables cuantitativas se tomaron datos de los análisis realizados a las 8 repeticiones de cada tratamiento dando un total de 72 repeticiones a analizar para poder determinar el tratamiento con los mejores resultados según los parámetros determinados.

a) Grados Brix

Los grados brix representan el grado de sacarosa disuelta presente en un producto, fruta, etc. Para su determinación se utilizó un refractómetro, en el cual se colocó dos gotas del producto terminado, para que se exprese el dato.

b) pH

El potencial de hidrógeno (pH) representa el grado de acidez que el producto posee. Para su determinación se utilizó un medidor de pH, el cual se coloca la muestra y este aparato expresa el dato.

3.10.2. Características organolépticas

a) Color

b) Sabor y textura

c) Olor

Estas variables fueron calificadas por catadores no entrenados, dando ellos su calificación utilizando un modelo de encuesta (Ver anexo 6).

4. RESULTADOS.

Al concluir con la investigación y realización del proyecto, diseño de una bebida a base de banano (musa paradisiaca), se entrevistó a 24 individuos para poder determinar cuál de los 9 tratamientos realizados fue el que mejor desempeño tuvo entre los entrevistados.

4.1. Determinación de características cualitativas.

4.1.1. Determinación de color.

Los resultados obtenidos después de las encuestas realizadas en cuanto al color del producto en el análisis de varianza (Tabla 12) se observa que $P=0.95$ demostrando que no existe una varianza significativa entre las opiniones de los entrevistados.

Tabla 12. Análisis de la varianza: característica sensorial color

ANDEVA					
F. de V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1.36	8	0.17	0.32 NS	0.9560
Tratamientos	1.36	8	0.17	0.32 NS	0.9560
Error	33.63	63	0.53		
Total	34.99	71			

NS= No significativo

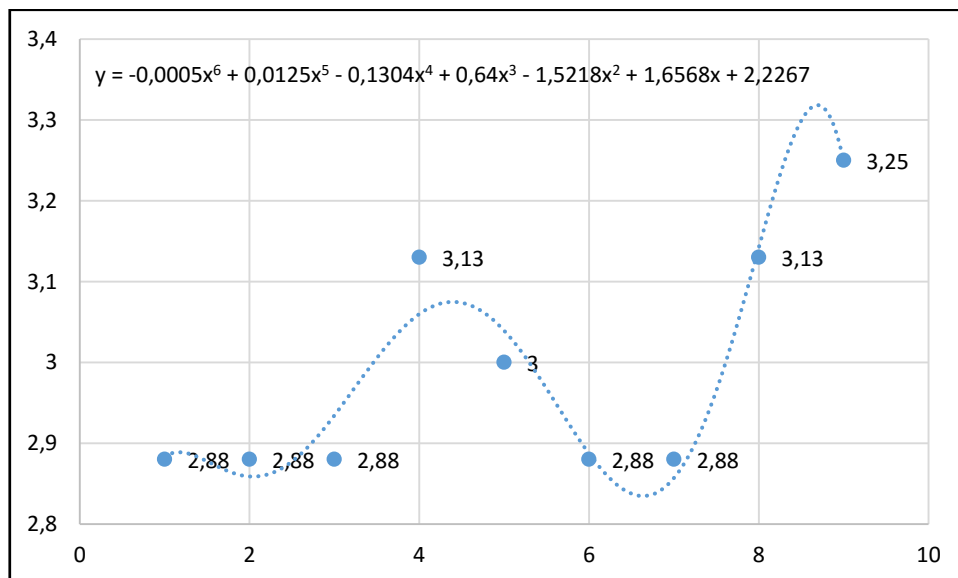
Elaborado por el autor.

Tabla 13. Comparativa de tratamientos con polinomios octogonales de acuerdo al color.

Tratamientos	Contraste	E.E.	SC	gl	CM	F	p-valor
Lineal	2.00	2.00	0.53	1	0.53	1.00	0.3213
Cuadrática	5.5	13.6	0.09	1	0.09	0.16	0.6873
Cúbica	5.75	8.13	0.27	1	0.27	0.50	0.4819
Total			0.89	3	0.89	0.55	0.647

Elaborado por el autor.

Gráfico 7. Gráfico de medias de acuerdo al color.



Elaborado por el autor.

4.1.2. Determinación de sabor y textura

Los resultados obtenidos después de las encuestas realizadas en cuanto a Sabor y Textura del producto en el análisis de varianza (Tabla 14) se observa que $P=0.83$ demostrando que no existe una varianza significativa entre las opiniones de los entrevistados.

Tabla 14. Análisis de la varianza: característica sensorial sabor y textura

ANDEVA					
F. de V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2.50	8	0.31	0.53 NS	0.8333
Tratamientos	2.50	8	0.31	0.53 NS	0.8333
Error	37.50	63	0.60		
Total	40	71			

NS= No significativo

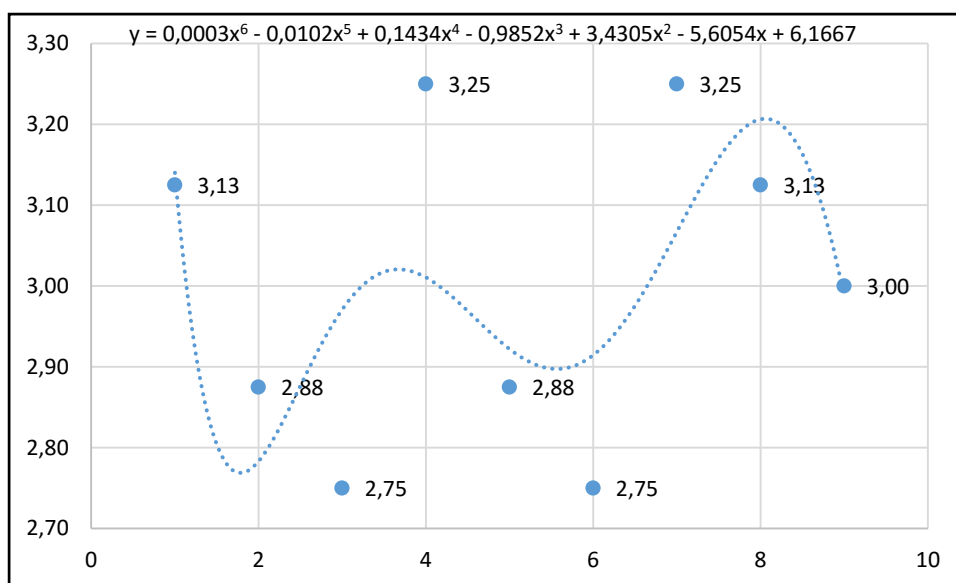
Elaborado por el autor.

Tabla 15. Comparativa de tratamientos con polinomios octogonales de acuerdo al sabor.

Tratamientos	Contraste	E.E.	SC	gl	CM	F	p-valor
Lineal	0.75	2.11	0.08	1	0.08	0.13	0.7238
Cuadrática	6	14.36	0.1	1	0.1	0.17	0.6775
Cúbica	-5.5	8.58	0.24	1	0.24	0.41	0.524
Total			0.42	3	0.14	0.24	0.8702

Elaborado por el autor.

Gráfico 8. Gráfico de medias de acuerdo al sabor.



Elaborado por el autor.

4.1.3. Determinación de olor.

Los resultados obtenidos después de las encuestas realizadas en cuanto a olor del producto en el análisis de varianza (Tabla 16) se observa que $P=0.83$ demostrando que no existe una varianza significativa entre las opiniones de los entrevistados.

Tabla 16. Análisis de la varianza: característica sensorial olor

ANDEVA					
F. de V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	6.11	8	0.76	1.39 NS	0.2162
Tratamientos	6.11	8	0.76	1.39 NS	0.2162
Error	34.50	63	0.55		
Total	40.61	71			

NS= No significativo

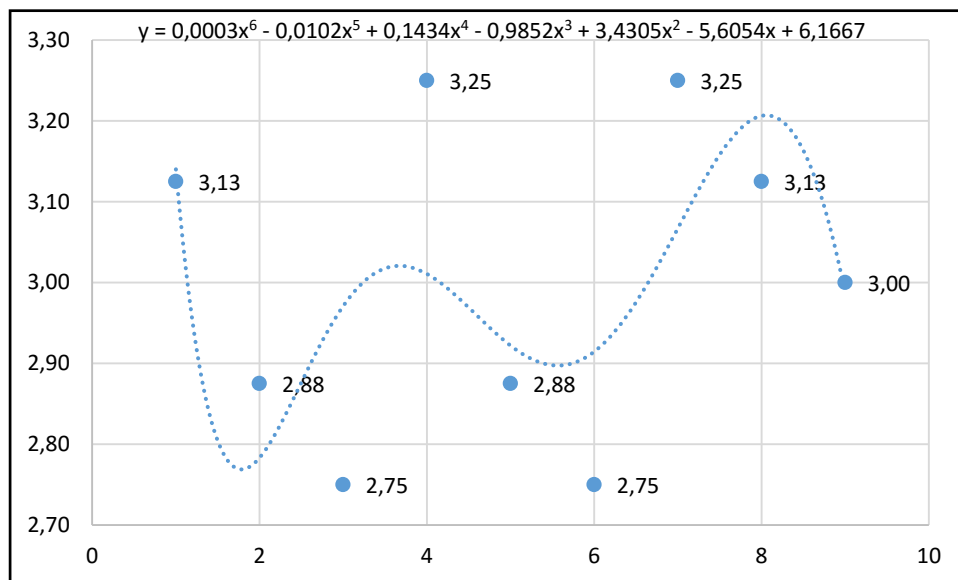
Elaborado por el autor.

Tabla 17. Comparativa de tratamientos con polinomios octogonales de acuerdo al olor.

Tratamientos	Contraste	E.E.	SC	gl	CM	F	p-valor
Lineal	-3,25	2,03	1,41	1	1,41	2,57	0,1138
Cuadrática	32	13,77	2,96	1	2,96	5,4	0,0234
Cúbica	6,12	8,23	0,3	1	0,3	0,55	0,4596
Total			4,67	3	1,56	2,84	0,0449

Elaborado por el autor.

Tabla 18. Gráfico de medias de acuerdo al olor.



Elaborado por el autor.

4.2. Determinación variables cuantitativas.

4.2.1. Determinación de pH.

Los resultados obtenidos después de los análisis realizadas en cuanto al pH del producto en el análisis de varianza (Tabla 19) se observa que $P < 0.0001$ demostrando que existe una varianza significativa entre el pH de los tratamientos.

Tabla 19. Análisis de la varianza: característica Física pH

ANDEVA					
F. de V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	9.40	8	1.18	397.82**	<0,0001
Tratamientos	9.40	8	1.18	397.82**	<0,0001
Error	0.19	63	3.0E-3		
Total	9.59	71			

**=Altamente Significativo

Elaborado por el autor.

De igual manera aplicando la prueba comparativa de marcos múltiples de Duncan (Tabla 20) demostrando que existe variabilidad significativa entre los promedios.

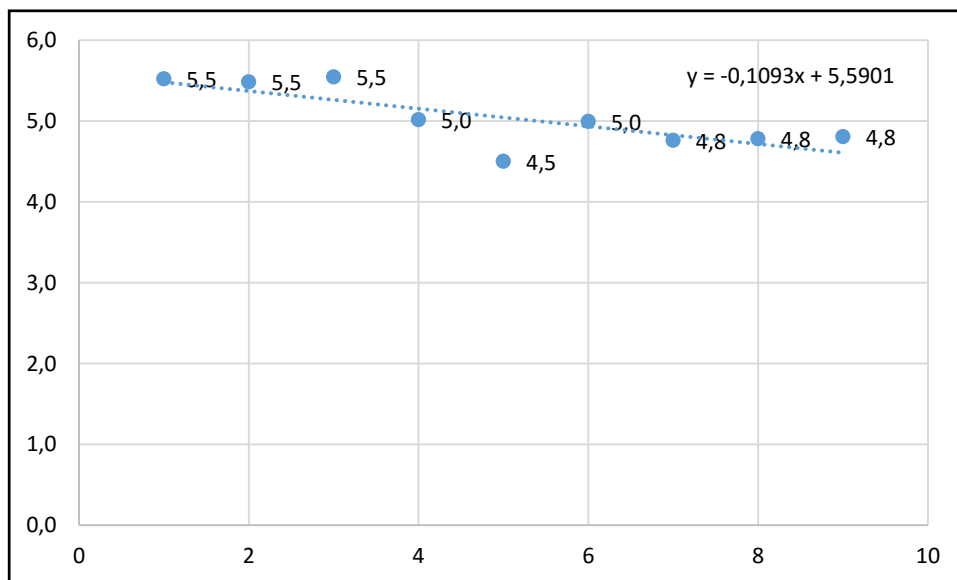
Tabla 20. Comparación de marcos múltiples de Duncan Característica física pH

ERROR: 0,0030 GL: 63

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E	
S2E2	4.5	8	0.02	A
S3E1	4.76	8	0.02	B
S3E2	4.78	8	0.02	B
S3E3	4.8	8	0.02	B
S2E3	4.99	8	0.02	C
S2E1	5.01	8	0.02	C
S1E2	5.48	8	0.02	D
S1E1	5.52	8	0.02	D E
S1E3	5.54	8	0.02	E

Elaborado por el autor.

Gráfico 9. Gráfico de medias de acuerdo al pH.



Elaborado por el autor.

4.2.2. Determinación de Grados Brix (Sólidos Solubles).

Los resultados obtenidos después de los análisis realizados en cuanto a los grados Brix del producto en el análisis de varianza (Tabla 21) se observa que $P < 0,0001$ demostrando que existe una varianza significativa entre los grados brix de los tratamientos.

Tabla 21. Análisis de la varianza: Característica Física grados brix

ANDEVA					
F. de V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	164.50	8	20.56	237.33**	<0.0001
Tratamientos	164.50	8	20.56	237.33**	<0.0001
Error	5.46	63	0.09		
Total	169.96	71			

**=Altamente Significativo

Elaborado por el autor.

De igual manera aplicando la prueba comparativa de marcos múltiples de Duncan (Tabla 22) demostrando que existe variabilidad significativa entre los promedios.

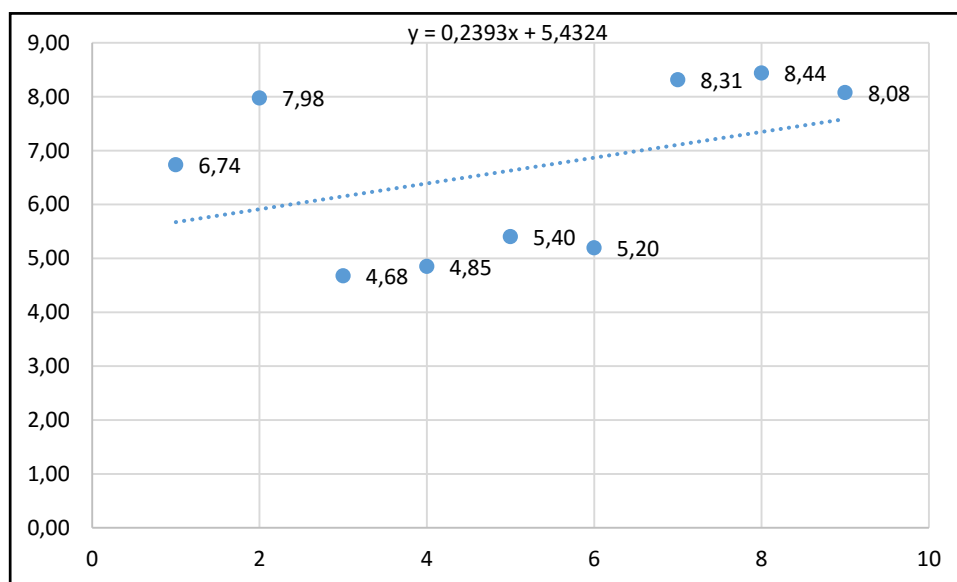
Tabla 22. Comparación de marcos múltiples de Duncan Característica física grados brix

ERROR: 0,0866 GL: 63

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E					
S2E2	4.68	8	0.1	A				
S3E1	4.85	8	0.1	A	B			
S3E2	5.2	8	0.1		B			
S3E3	5.4	8	0.1			C		
S2E3	6.74	8	0.1				D	
S2E1	7.98	8	0.1				D	E
S1E2	8.08	8	0.1					E
S1E1	8.31	8	0.1					F
S1E3	8.44	8	0.1					F

Elaborado por el autor.

Gráfico 10. Gráfico de medias de acuerdo a grados brix.

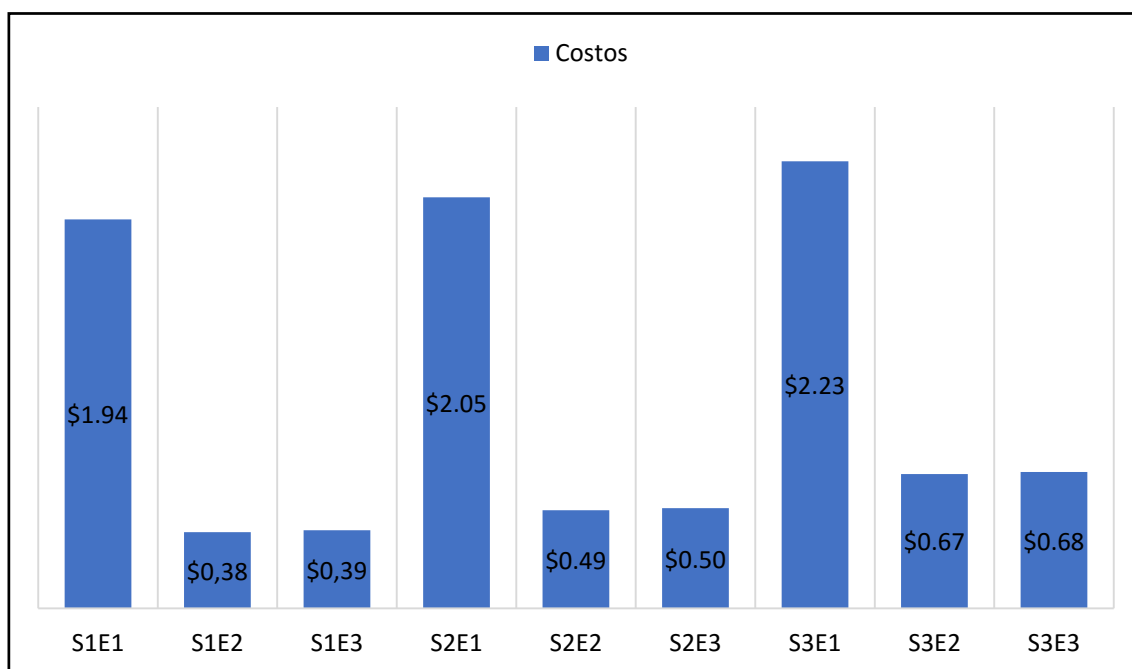


Elaborado por el autor.

4.2.3. Comparativa de costos entre tratamientos.

En el Gráfico 11 podemos observar cómo se diferencian los costos de los tratamientos entre sí.

Gráfico 11. Comparativa de costos entre tratamientos.



Elaborado por el autor.

4.3. Microbiología de producto

Para determinación de microbiología se tomó una muestra de cada tratamiento al azar para determinar su carga microbiológica según la norma INEN 2 337:2008.

El empleo de los análisis fueron realizados por el autor dentro de las instalaciones del laboratorio de producción de lácteos de la facultad técnica da la UCSG.

Gráfico 12. Requisitos microbiológicos según norma INEN 2 337:2008

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm ³	3	< 3	--	0	NTE INEN 1529-6
Coliformes fecales NMP/cm ³	3	< 3	--	0	NTE INEN 1529-8
Recuento estándar en placa REP UFC/cm ³	3	< 10	10	1	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos y levaduras UP/ cm ³	3	< 10	10	1	NTE INEN 1529-10

En donde:

NMP = número más probable
 UFC = unidades formadoras de colonias
 UP = unidades propagadoras
 n = número de unidades
 m = nivel de aceptación
 M = nivel de rechazo
 c = número de unidades permitidas entre m y M

Fuente: (INEN, 2008) Disponible digitalmente:

<http://normaspdf.inen.gob.ec/pdf/nte/2337.pdf>

4.3.1. Microbiología de tratamiento S1E1

Tabla 23. Resultados microbiológicos tratamiento S1E1

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm ³	0	1	0	0	NTE INEN 1529-6
Coliformes fecales NMP/cm ³	0	0	0	0	NTE INEN 1529-8
Recuento estándar en placa REP UFC/cm ³	0	0	0	0	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos y levaduras UP/cm ³	0	0	0	0	NTE INEN 1529-10

Elaborado por el autor.

4.3.2. Microbiología de tratamiento S1E2

Tabla 24. Resultados microbiológicos tratamiento S1E2

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm ³	0	0	0	0	NTE INEN 1529-6
Coliformes fecales NMP/cm ³	0	0	0	0	NTE INEN 1529-8
Recuento estándar en placa REP UFC/cm ³	0	0	0	0	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos y levaduras UP/cm ³	0	0	0	0	NTE INEN 1529-10

Elaborado por el autor.

4.3.3. Microbiología de tratamiento S1E3

Tabla 25. Resultados microbiológicos tratamiento S1E3

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm ³	0	0	0	0	NTE INEN 1529-6
Coliformes fecales NMP/cm ³	0	0	0	0	NTE INEN 1529-8
Recuento estándar en placa REP UFC/cm ³	0	1	0	0	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos y levaduras UP/cm ³	0	0	0	0	NTE INEN 1529-10

Elaborado por el autor.

4.3.4. Microbiología de tratamiento S2E1

Tabla 26. Resultados microbiológicos tratamiento S2E1

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm ³	0	0	0	0	NTE INEN 1529-6
Coliformes fecales NMP/cm ³	0	0	0	0	NTE INEN 1529-8
Recuento estándar en placa REP UFC/cm ³	0	0	0	0	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos y levaduras UP/cm ³	0	0	0	0	NTE INEN 1529-10

Elaborado por el autor.

4.3.5. Microbiología de tratamiento S2E2

Tabla 27. Resultados microbiológicos tratamiento S2E2

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm ³	0	1	0	0	NTE INEN 1529-6
Coliformes fecales NMP/cm ³	0	0	0	0	NTE INEN 1529-8
Recuento estándar en placa REP UFC/cm ³	0	0	0	0	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos y levaduras UP/cm ³	0	0	0	0	NTE INEN 1529-10

Elaborado por el autor.

4.3.6. Microbiología de tratamiento S2E3

Tabla 28. Resultados microbiológicos tratamiento S2E3

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm3	0	1	0	0	NTE INEN 1529-6
Coliformes fecales NMP/cm3	0	0	0	0	NTE INEN 1529-8
Recuento estándar en placa REP UFC/cm3	0	0	0	0	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos y levaduras UP/cm3	0	0	0	0	NTE INEN 1529-10

Elaborado por el autor.

4.3.7. Microbiología de tratamiento S3E1

Tabla 29. Resultados microbiológicos tratamiento S3E1

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm3	0	0	0	0	NTE INEN 1529-6
Coliformes fecales NMP/cm3	0	0	0	0	NTE INEN 1529-8
Recuento estándar en placa REP UFC/cm3	0	0	0	0	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos y levaduras UP/cm3	0	0	0	0	NTE INEN 1529-10

Elaborado por el autor.

4.3.8. Microbiología de tratamiento S3E2

Tabla 30. Resultados microbiológicos tratamiento S3E2

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm3	0	0	0	0	NTE INEN 1529-6
Coliformes fecales NMP/cm3	0	0	0	0	NTE INEN 1529-8
Recuento estándar en placa REP UFC/cm3	0	0	0	0	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos y levaduras UP/cm3	0	0	0	0	NTE INEN 1529-10

Elaborado por el autor.

4.3.9. Microbiología de tratamiento S3E3

Tabla 31. Resultados microbiológicos tratamiento S3E3

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm ³	0	1	0	0	NTE INEN 1529-6
Coliformes fecales NMP/cm ³	0	0	0	0	NTE INEN 1529-8
Recuento estándar en placa REP UFC/cm ³	0	0	0	0	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos y levaduras UP/cm ³	0	0	0	0	NTE INEN 1529-10

4.4. Vida útil de producto.

En la Tabla 34 se observa los resultados evaluados sobre la vida útil de los diferentes tratamientos en Refrigeración a una temperatura promedio de 4 °C.

De forma explicativa se determinó un número según el estado en que se encontraba el producto, es decir la alteración de sus características organolépticas.

Es así que:

1: Normal

2: Parcialmente alterado

3: Totalmente alterado

Tabla 32. Vida útil de tratamientos T° 4 °C

DÍAS	S1E1	S1E2	S1E3	S2E1	S2E2	S2E3	S3E1	S3E2	S3E3
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30	1	1	2	1	1	1	1	1	1
40	1	1	1	1	1	1	2	2	2
50	2	1	1	1	2	2	3	2	3
60	2	2	3	3	3	2	3	3	3
PROMEDIO	1.25	1.12	1.37	1.25	1.37	1.25	1.62	1.5	1.62

Elaborado por el autor.

En la Tabla 35 se observa los resultados evaluados sobre la vida útil de los diferentes tratamientos en Refrigeración a una temperatura promedio aproximada de 20°C.

De forma explicativa se determinó un número según el estado en que se encontraba el producto, es decir la alteración de sus características organolépticas.

Es así que:

1: Normal

2: Parcialmente alterado

3: Totalmente alterado

Tabla 33. Vida útil de tratamientos T° 20°C

DÍAS	S1E1	S1E2	S1E3	S2E1	S2E2	S2E3	S3E1	S3E2	S3E3
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30	2	2	2	2	2	2	2	2	2
40	2	2	2	2	2	2	2	2	2
50	3	3	3	3	3	3	3	3	3
60	3	3	3	3	3	3	3	3	3
PROMEDIO	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75

Elaborado por el autor.

5. DISCUSIÓN

En la presente investigación el banano presenta una variabilidad poco significativa en cuanto al pH en su estado más verde o poco maduro, lo que coincide con la referencia de (Aulla, 2010).

En la investigación realizada se pudo comprobar que si no se realiza el escaldado de la fruta antes de realizar cualquier procedimiento posterior, se observa que la fruta se oxida más rápidamente y su carga enzimática no es reducida provocando que se alteren las características sensoriales, coincidiendo con la referencia de (Fernandez, 2004).

Se puso a prueba dos temperaturas una de 70 °C y otra de 100 °C, en 70 °C, la fruta no pierde sus propiedades sensoriales, en cuanto a la temperatura de 100 °C durante el mismo tiempo, la materia prima tiende a desintegrarse y perdiendo sus características sensoriales, afectando principalmente al color, y la textura del producto final, comprobando de manera positiva la referencia de (Gimferrer, 2012).

Durante la investigación se trabajó con tiempos de escaldado uno de dos minutos y otro de tres minutos, a los tres minutos la materia prima tendía a desintegrarse poco a poco luego de ser sometido a la temperatura de 100 °C, y de igual manera sucedía con la temperatura de 70 °C relacionando correctamente lo que (Gimferrer, 2012) referencia.

A temperaturas de 161°F (71°C) durante 15 segundos. Se probó con los resultados que este tiempo y temperatura no son aptos en cuanto al producto final, es así que la referencia de (Clayton, Bush, & Keener, 2012) se rechaza, ya que el producto final no necesitó del proceso de pasteurización en donde se utilizan este tipo de características.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Conclusiones:

- El tiempo óptimo de escaldado fue de 2 minutos a 70 °C, ya que en este tiempo y temperatura los bananos no sufrieron alteraciones sensoriales y resultaban en un producto final óptimo.
- Los bananos de mayor grado de madurez no resistían el proceso de escaldado a 70 °C durante 2 minutos, ya que se desintegraban más rápido a causa de la carga elevada de azúcares y glucosa.
- Los tratamientos resultaron tener una gran diferencia entre sí de acuerdo a la determinación de sólidos solubles siendo el tratamiento S2E2 el de menos concentración de sólidos solubles, y el tratamiento S1E3 el de mayor concentración.
- Según la norma INEN 2 337:2008 el pH óptimo para el producto final es de 4.5, llegando a la conclusión que el tratamiento S2E2 cumple con las disposiciones dadas de acuerdo al pH
- De acuerdo a la norma INEN 2 337:2008 los sólidos solubles óptimos son de 5.25 %, llegando a la conclusión que el tratamiento S3E2 cumple con los requerimientos de la norma de acuerdo a los grados brix permitidos.
- Los tratamientos que se almacenaron en refrigeración a temperatura de 4 °C tuvieron mayor tiempo de vida útil que los que fueron sometidos a 20 °C.

- Las opiniones de los entrevistados determinan que entre los tratamientos no tuvieron un favorito estadísticamente, pero el que mejor porcentaje tuvo en cuanto al sabor y la textura fue el tratamiento S3E3 con el 75 % de aprobación.
- Los tratamientos S3E1, S3E2, S3E3 tuvieron menor tiempo de vida útil en los dos casos de Temperatura.
- Todos los tratamientos obtuvieron un resultado aceptable en cuanto a la determinación de microbiología, ya que no existió proliferación de microorganismos en la mayoría de tratamientos exentando a los tratamientos S1E1, S2E2, S2E3, S3E3, en los cuales existió proliferación pero se mantuvo en un grado aceptable de acuerdo a la norma antes mencionada.
- Los tratamientos obtuvieron una varianza significativa entre sí en la determinación de pH siendo el más bajo el tratamiento S2E2 y el más alto el tratamiento S1E3.
- Los tratamientos obtuvieron una gran diferencia en cuanto a costos de elaboración siendo el tratamiento S1E2 el de más bajo costo, y el tratamiento S3E1 el de costo más elevado.

Recomendaciones:

- No utilizar bananos con un grado de madurez avanzado, ya que no son resistentes a las temperaturas de escaldado.
- Almacenar el producto final en refrigeración a una temperatura de 4 °C a 2 °C ya que a estas temperaturas el tiempo de vida útil es más prolongado.
- No sobrepasar el tiempo de escaldado ya que este provoca la cocción de los bananos alterando de manera muy significativa las características sensoriales del mismo.
- No pasar de los 70 °C, ya que en temperaturas más altas los bananos tienden a desintegrarse, dificultando su futura utilización.

BIBLIOGRAFIA

- Adalil. (28 de Diciembre de 2012). *Adalil Seguridad Alimentaria*. Recuperado el 9 de Febrero de 2016, de <http://adalilseguridadalimentaria.com/>: <http://adalilseguridadalimentaria.com/2012/12/28/descomposicion-de-los-alimentos/>
- Alimentos.org. (2016). *Alimentos.org*. Recuperado el 29 de Enero de 2016, de [Alimentos.org.es](http://alimentos.org.es/): <http://alimentos.org.es/leche-entera-vaca>
- Andino, y Castillo. (Febrero de 2010). *avdiaz.files.wordpress*. Recuperado el 10 de Febrero de 2016, de Microbiología de los alimentos: <https://avdiaz.files.wordpress.com/2010/02/documento-microbiologia.pdf>
- Armora, y Gómez. (3 de Abril de 2012). *abc.es*. Recuperado el 11 de Febrero de 2016, de Que es escherichia coli: <http://www.abc.es/20110531/sociedad/abci-escherichia-coli-pepinos-201105301450.html>
- Aulla. (2010). *dspace.espol.edu.ec*. Recuperado el 28 de Enero de 2016, de <https://www.dspace.espol.edu.ec/>: <https://www.dspace.espol.edu.ec/.../5/CAPITULO%203%20BAN.doc>
- AYCABAN S.A. (2011). *El banano: Un alimento de gran valor nutritivo*. Guayaquil, Ecuador. Recuperado el 23 de Noviembre de 2015, de <http://www.aycanban.com/nutricion-del-banano.htm>
- BBC. (22 de Octubre de 2015). *BBC Mundo*. Recuperado el 15 de Enero de 2016, de [BBC.com](http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/10/151022_salud_tipos_leche_almendra_soya_vaca_ig): http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/10/151022_salud_tipos_leche_almendra_soya_vaca_ig
- Bernácer. (3 de Diciembre de 2012). *webconsultas*. Recuperado el 2014 de Febrero de 2016, de Edulcorantes: <http://www.webconsultas.com/dieta-y-nutricion/dieta-equilibrada/edulcorantes-9533>

- Biología UVM. (1 de Marzo de 2014). *HONGOS Y LEVADURAS*, pág. 105. Recuperado el 11 de Febrero de 2016, de <https://ecobiouvm.files.wordpress.com/2014/02/hongosmohosylevaduras.pdf>
- Blaco, G. (18 de Mayo de 2013). *prezi.com*. Obtenido de El azúcar: <https://prezi.com/sim5zd6jkis4/untitled-prezi/>
- Bolaños, P., Hernandez, C., y Rojas, J. (2011). *Agroindustria: 1 Parte*. San José, Costa Rica: EUNED. Recuperado el 24 de Enero de 2016, de <https://books.google.com.ec/books?id=NWzb9oymMacCypg=PA53ydq=industrializaci%C3%B3n+del+bananoyhl=esysa=Xyved=0ahUKEwj1tvLd xpjKAhXG7yYKHd5FCEQQ6AEIGjAA#v=onepageyqyf=false>
- Candelariagor. (16 de Noviembre de 2010). *Slide Share*. Recuperado el 9 de Febrero de 2016, de Conservación de Alimentos: <http://es.slideshare.net/candelariagor/conservacion-de-los-alimentos-ppt>
- Castaño. (20 de Abril de 2013). *el nuevo día*. Recuperado el 10 de Febrero de 2016, de Microbiología de alimentos: <http://www.elnuevodia.com.co/nuevodia/sociales/la-columna-del-chef/179243-microbiologia-de-alimentos>
- Clayton, Bush, y Keener. (12 de Octubre de 2012). *Extension.Purdue*. Recuperado el 9 de Febrero de 2016, de Emprendimientos alimentarios: <https://www.extension.purdue.edu/extmedia/FS/FS-15-S-W.pdf>
- Daamen, K., y van Erp, A. (16 de Abril de 2010). *Entender la intolerancia a la lactosa en América Latina*. Recuperado el 18 de Diciembre de 2015, de Alimentación: <http://www.alimentacion.enfasis.com/articulos/16347-entender-la-intolerancia-la-lactosa-america-latina>
- Di Rienzo J.A., C. F. (2015). InfoStat versión 2015. Cordoba, Cordoba, Argentina. Recuperado el 7 de Febrero de 2016, de URL <http://www.infostat.com.ar>
- Díaz. (13 de Abril de 2012). *javiergalante.blogspot.com*. Recuperado el 11 de Febrero de 2016, de Lácteos: <http://javiergalante.blogspot.com/>

- DICI. (2013). *Análisis del sector banano*. Quito, Ecuador: PROECUADOR. Recuperado el 2 de Enero de 2016, de http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2013/09/PROEC_AS2013_BANANO.pdf
- Ecoagricultor.com. (1 de Diciembre de 1998). *ecoagricultor.com*. Recuperado el 14 de Febrero de 2016, de Stevia info. nutricional: <http://www.ecoagricultor.com/la-stevia-y-sus-propiedades/>
- ECOTICIAS.COM. (15 de Diciembre de 2015). *ECOTICIAS.COM*. Recuperado el 14 de Febrero de 2016, de Los dulces beneficios de la Stevia y sus propiedades: <http://www.ecoticias.com/naturaleza/27352/Los-dulces-beneficios-de-la-Stevia-y-sus-propiedades>
- Eis. (19 de Junio de 2012). <http://www.eii.uva.es/>. Recuperado el 11 de Febrero de 2016, de CUALIDADES DE LOS MATERIALES PLÁSTICOS: <http://www.eis.uva.es/~macromol/curso11-12/Gema/envases-y-embalajes/pagina204.html>
- EIComercio, D. (7 de Noviembre de 2011). *La vida sin lácteos ni cereales*. Recuperado el 10 de Enero de 2016, de [elcomercio.com](http://www.elcomercio.com/tendencias/vida-lacteos-ni-cereales.html): <http://www.elcomercio.com/tendencias/vida-lacteos-ni-cereales.html>
- EITiempo. (6 de Diciembre de 2014). *EITiempo*. Recuperado el 25 de Enero de 2016, de [EITiempo.com.ec](http://www.eltiempo.com.ec): <http://www.eltiempo.com.ec/noticias-cuenca/153757-bebidas-para-reemplazar-a-la-leche/>
- FAO. (2014). *Banana international Statistics*. Los Angeles, USA: FAO. Recuperado el 2 de Enero de 2016, de <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E>
- Fernandez, J. (15 de Octubre de 2004). *UNAD*. Recuperado el 12 de Noviembre de 2015, de UNAD: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/211616/Articulos/Material_extendido/Escaldado_y_pelado_al_vapor.pdf
- Ferri. (1 de Enero de 2016). *abc.com.es*. Recuperado el 9 de Febrero de 2016, de Alimentos: el envase también cuenta:

http://www.abc.es/sociedad/abci-alimentos-envase-tambien-cuenta-201601010715_noticia.html

Forero, D. (6 de Noviembre de 2010). *Webconsultas*. Recuperado el 22 de Enero de 2016, de Webconsultas Dieta y nutrición: <http://www.webconsultas.com/dieta-y-nutricion/alergias-e-intolerancias/intolerancia-la-lactosa-1856>

Frazier, y Westhoff. (2013). Microbiología de los alimentos. En Frazier, y Westhoff, *Microbiología de los alimentos* (pág. 3). ZARAGOZA (España): ACRIBIA, S.A. Recuperado el 10 de Febrero de 2016, de <http://148.206.53.84/tesiuami/libros/l33.pdf>

French, A., y Mancilla, L. (2013). *LiveStrong Dieta y Nutrición*. Recuperado el 25 de Enero de 2016, de Livestrong.com: http://www.livestrong.com/es/propiedades-lactosa-info_5156/

Gimferrer, N. (1 de Junio de 2012). *Consumer*. Recuperado el 30 de Enero de 2016, de Consumer.es: <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnologia/2009/05/25/185488.php>

Gonzales, J. (16 de Noviembre de 2011). *alimmenta*. Recuperado el 27 de Noviembre de 2015, de alimmenta: <http://www.alimmenta.com/dietas/intolerancia-la-lactosa/>

Gonzalez. (1 de Julio de 2014). *prezi.com*. Recuperado el 11 de Febrero de 2016, de Hongos y Levaduras que Afectan a los Alimentos: https://prezi.com/bmb-v_btc-xe/hongos-y-levaduras-que-afectan-a-los-alimentos/

Gutierrez. (Mayo de 2012). *repositorio.ute*. Recuperado el 11 de Febrero de 2016, de repositorio.ute.edu.ec: http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/11671/1/48062_1.pdf

Huachi. (Marzo de 2015). *dspace.uniandes.edu.ec*. Recuperado el 11 de Febrero de 2016, de dspace.uniandes.edu.ec: <http://www.dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/244/1/TUAIGA-B014-2015.pdf>

- INEC. (2013). *Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua (ESPAC)*. Quito, Ecuador: INEC. Recuperado el 7 de Enero de 2016, de http://www.inec.gob.ec/espac_publicaciones/espac-2011/
- INEN. (2008). Recuperado el 7 de 2 de 2016, de <http://normaspdf.inen.gob.ec/pdf/nte/2337.pdf>
- INEN. (Diciembre de 2008). *INEN.GOV.EC*. Recuperado el 11 de Febrero de 2016, de INEN.GOV.EC: <http://normaspdf.inen.gob.ec/pdf/nte/2337.pdf>
- LaHora, D. (29 de Enero de 2011). *La Hora*. Recuperado el 23 de Enero de 2016, de lahora.com: <http://lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101086291#.VqnwxyrhDIU>
- Llopart. (19 de Diciembre de 2014). *josellopart.com*. Recuperado el 14 de Febrero de 2016, de Beneficios del azúcar moreno, negro o crudo: <http://www.josellopart.com/noticias/azucar-moreno-beneficios>
- Lopez. (16 de Enero de 2014). *prezi.com*. Recuperado el 9 de febrero de 2016, de Conservacion de los alimentos: <https://prezi.com/l2eblybmiwoy/conservacion-de-alimentos/>
- Losano, J. (6 de Marzo de 2013). *Sano y Ecológico*. Recuperado el 6 de Enero de 2016, de sanoyecologico.com: <http://sanoyecologico.es/leches-vegetales-propiedades/>
- MAGAP. (2013). *Banano: Boletín situacional*. Quito, Ecuador: MAGAP. Recuperado el 7 de Enero de 2016, de <http://sinagap.agricultura.gob.ec/phocadownloadpap/BoletinesCultivos/banano.pdf>
- Medina. (24 de Octubre de 2012). *prezi.com*. Obtenido de Técnicas de conservación de alimentos: <https://prezi.com/avwnxe3iqp0i/tecnicas-de-conservacion-de-alimentos/>

- Medranda, Pitanga, Soria, Jara, Doumet, y Delgado. (2016). IECED. Guayaquil, Guayas, Ecuador. Recuperado el 9 de Febrero de 2016, de IECED.COM.EC: <http://www.ieced.com.ec/intolerancia-a-la-lactosa/>
- Mejía. (9 de Octubre de 2012). *patologiaaviarmidiagnostico*. Recuperado el 11 de Febrero de 2016, de Coliformes. Qué son? Que representan? Reflejan realmente contaminación fecal?: <http://patologiaaviarmidiagnostico.blogspot.mx/2012/10/coliformes-que-son-que-representan.html>
- OMS. (22 de Diciembre de 2011). *Organización Mundial de la Salud*. Recuperado el 11 de Febrero de 2016, de Escherichia coli: http://www.who.int/topics/escherichia_coli_infections/es/
- ONEMOMENT.ES. (15 de Mayo de 2015). *onemoment*. Recuperado el 9 de Febrero de 2016, de onemoment: <http://www.onemoment.es/tipos-de-envasado-para-alimentos-y-productos/>
- Orozco. (7 de Junio de 2011). <http://conceptodefinicion.de/>. Recuperado el 9 de Febrero de 2016, de Definición de Conservación de Alimentos: <http://conceptodefinicion.de/conservacion-alimentos/>
- PRODWARE.ES. (18 de Diciembre de 2014). *prodware.es*. Recuperado el 14 de Febrero de 2016, de Innovación en la industria alimentaria: la comida del futuro: <http://blog.prodware.es/innovacion-en-la-industria-alimentaria-la-comida-del-futuro/>
- PROECUADOR. (2013). *Guía para exportaciones: Banano y plátano*. Quito. Recuperado el 15 de Noviembre de 2015, de <http://www.proecuador.gob.ec/compradores/oferta-exportable/banano/>
- Real, L. (25 de Marzo de 2013). *Industria Láctea con mejores condiciones de producción*. Recuperado el 12 de Enero de 2016, de Revistagestión.ec: http://www.revistagestion.ec/wp-content/uploads/2013/08/226_Industria-l%C3%A1ctea.pdf

- Rehm, S., y Espig, D. (1976). *Cultivos del trópico y subtrópico*. Stuttgart, Alemania: Ulmer Taschenbug. Recuperado el 13 de Enero de 2016, de <http://www.afese.com/img/revistas/revista58/cultivobanano.pdf>
- Revenga, J. (12 de Abril de 2012). *El Nutricionista de la general*. Recuperado el 16 de Enero de 2016, de [blog.20minutos.es: http://blogs.20minutos.es/el-nutricionista-de-la-general/2012/04/16/intolerancias-que-son-la-leche-intolerancia-a-la-lactosa/](http://blogs.20minutos.es/el-nutricionista-de-la-general/2012/04/16/intolerancias-que-son-la-leche-intolerancia-a-la-lactosa/)
- Rojas. (8 de Agosto de 2013). *prezi.com*. Recuperado el 11 de Febrero de 2016, de [Métodos De Conservación de Alimentos: https://prezi.com/odnhelj1s5p6/metodos-de-conservacion-de-alimentos/](https://prezi.com/odnhelj1s5p6/metodos-de-conservacion-de-alimentos/)
- Rojas, N. (Mayo de 2015). *slideshare.net*. Recuperado el 11 de Febrero de 2016, de [TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS: http://es.slideshare.net/jomarcanaupa/clase1-f](http://es.slideshare.net/jomarcanaupa/clase1-f)
- Salas. (7 de Marzo de 2013). *itramhigiene*. Recuperado el 11 de Febrero de 2016, de [Bacterias coliformes, ¿qué riesgos pueden tener para la salud?: https://itramhigiene.wordpress.com/2013/03/07/bacterias-coliformes-que-riesgos-pueden-tener-para-la-salud/](https://itramhigiene.wordpress.com/2013/03/07/bacterias-coliformes-que-riesgos-pueden-tener-para-la-salud/)
- Sosa. (20 de Junio de 2012). *rdiplastics.com*. Recuperado el 11 de Febrero de 2016, de [Envases saludables para alimentos: el polipropileno: http://www.rdiplastics.com/envases-plasticos/envases-saludables-para-alimentos-el-polipropileno/](http://www.rdiplastics.com/envases-plasticos/envases-saludables-para-alimentos-el-polipropileno/)
- TERRA.ORG. (20 de Septiembre de 2012). *terra.org*. Recuperado el 14 de Febrero de 2016, de [Estevia, la planta de los diabéticos: http://www.terra.org/categorias/articulos/estevia-la-planta-de-los-diabeticos](http://www.terra.org/categorias/articulos/estevia-la-planta-de-los-diabeticos)
- Umaña. (2 de Abril de 2015). *Conservación de Alimentos por Frío*. Obtenido de [FUSADES.ORG: http://fusades.org/sites/default/files/investigaciones/manual_manejo_de_frio_para_la_conservacion_de_alimentos.pdf](http://fusades.org/sites/default/files/investigaciones/manual_manejo_de_frio_para_la_conservacion_de_alimentos.pdf)

UNAD. (3 de Marzo de 2013). *Universidad Nacional Abierta Y A Distancia*. Recuperado el 18 de Enero de 2016, de Definición, Composición, Estructura y Propiedades de la leche.: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/301105/Archivos-2013-2/Reconocimiento/301105_LECTURA_Revision_de_Presaberes.pdf

Villalobo. (25 de Abril de 2012). *MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS*. Recuperado el 11 de Enero de 2016, de MICRODEALIMENTOS.WIKISPACES.COM: <https://fcq-microdealimentos.wikispaces.com/file/view/Microbiolog%C3%ADa+de+la+leche.docx>.

ANEXOS

Anexo 1 Tabla de datos obtenidos de la encuesta: determinación de color:

N°	TRATAMIENTOS	REPETICIONES							
1	S1E1	3	4	2	2	3	4	3	2
2	S1E2	4	3	2	2	3	2	4	3
3	S1E3	2	2	4	3	2	3	3	4
4	S2E1	3	3	4	3	2	4	3	3
5	S2E2	3	4	4	3	3	3	2	2
6	S2E3	2	3	2	3	4	3	3	3
7	S3E1	2	3	3	4	3	3	2	3
8	S3E2	3	3	4	3	3	4	3	2
9	S3E3	3	3	4	3	4	2	3	4

Anexo 2 Tabla de datos obtenidos de la encuesta: determinación de Sabor y Textura:

N°	TRATAMIENTOS	REPETICIONES							
1	S1E1	2	3	4	3	3	4	3	3
2	S1E2	3	3	3	3	3	4	2	2
3	S1E3	3	2	2	3	3	3	4	2
4	S2E1	4	2	3	4	2	4	3	4
5	S2E2	2	3	3	2	3	3	4	3
6	S2E3	3	4	2	3	2	3	3	2
7	S3E1	3	4	3	4	2	4	2	4
8	S3E2	4	3	4	2	2	3	4	3
9	S3E3	3	2	4	3	4	2	2	4

Anexo 3 Tabla de datos obtenidos de la encuesta: determinación de Olor:

N°	TRATAMIENTOS	REPETICIONES							
1	S1E1	4	4	4	3	3	4	3	4
2	S1E2	4	4	2	4	3	3	4	3
3	S1E3	2	2	3	3	4	3	4	4
4	S2E1	4	3	2	3	3	4	3	4
5	S2E2	2	3	3	2	4	3	4	3
6	S2E3	3	2	3	3	2	3	3	2
7	S3E1	3	3	2	4	3	2	3	2
8	S3E2	4	2	3	4	4	2	4	3
9	S3E3	3	4	2	4	2	4	4	3

Anexo 4 Tabla de datos obtenidos de análisis: grados brix

N°	TRATAMIENTOS	REPETICIONES							
1	S1E1	6.8	7	6	6	7	6	7.5	7.6
2	S1E2	8	7.9	8	8	8	7.9	8	8
3	S1E3	4.7	4.7	4.8	4.5	4.7	4.5	4.8	4.7
4	S2E1	5	4.9	5.1	4.8	4.9	4.6	4.7	4.8
5	S2E2	5.1	5.8	5.7	5.1	5.1	5.1	5.7	5.6
6	S2E3	5.1	5.1	5.1	5.1	5.8	5.1	5.1	5.1
7	S3E1	8.2	8	8.1	8.6	8.4	8.5	8.4	8.3
8	S3E2	8.6	8.2	8.1	8.7	8.5	8.6	8.7	8.1
9	S3E3	8	8	8	8	8	8	8.2	8.4

Anexo 5 Tabla de datos obtenidos de análisis: pH

N°	TRATAMIENTOS	REPETICIONES							
1	S1E1	5,6	5,5	5,5	5,4	5,6	5,6	5,5	5,6
2	S1E2	5,5	5,4	5,5	5,5	5,5	5,5	5,6	5,5
3	S1E3	5,6	5,6	5,6	5,6	5,5	5,5	5,6	5,5
4	S2E1	5,0	5,1	5,0	5,1	5,0	5,0	5,0	5,1
5	S2E2	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
6	S2E3	5,0	4,9	5,1	4,9	5,1	4,9	5,0	5,1
7	S3E1	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,7	4,8	4,6
8	S3E2	4,8	4,8	4,8	4,7	4,8	4,8	4,8	4,8
9	S3E3	4,8	4,9	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8

Anexo 6 Modelo de encuesta empleado

Encuesta de prueba de producto

Indique cuál es su opinión marcando con una X en la siguiente cajilla.

Función Sensorial: Color

Producto S1E1

Transparente	Claro	Opaco	Obscuro

Producto S1E2

Transparente	Claro	Opaco	Obscuro

Producto S1E3

Transparente	Claro	Opaco	Obscuro

Producto S2E1

Transparente	Claro	Opaco	Obscuro

Producto S2E2

Transparente	Claro	Opaco	Obscuro

Producto S2E3

Transparente	Claro	Opaco	Obscuro

Producto S3E1

Indiferente	Café claro	Café Opaco	Café Obscuro

Producto S3E2

Indiferente	Café claro	Café Opaco	Café Obscuro

Producto S3E3

Indiferente	Café claro	Café Opaco	Café Obscuro

Indique cuál es su opinión marcando con una X en la siguiente cajilla.

Función Sensorial: Sabor y Textura

Producto S1E1

Indiferente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente

Producto S1E2

Indiferente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente

Producto S1E3

Indiferente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente

Producto S2E1

Indiferente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente

Producto S2E2

Indiferente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente

Producto S2E3

Indiferente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente

Producto S3E1

Indiferente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente

Producto S3E2

Indiferente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente

Producto S3E3

Indiferente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente

Indique cuál es su opinión marcando con una X en la siguiente cajilla.

Función Sensorial: Olor

Producto S1E1

Indiferente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente

Producto S1E2

Indiferente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente

Producto S1E3

Indiferente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente

Producto S2E1

Indiferente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente

Producto S2E2

Indiferente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente

Producto S2E3

Indiferente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente

Producto S3E1

Indiferente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente

Producto S3E2

Indiferente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente

Producto S3E3

Indiferente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente

Anexo 7 Resultados de encuesta tratamientos S1E1, S1E2, S1E3: Color

Característica	S1E1		S1E2		S1E3	
	%	n°	%	n°	%	n°
Trasparente	0	0	0	0	0	0
Claro	25	6	12	3	25	6
Opaco	63	15	63	15	63	15
Obscuro	12	3	25	6	12	3

Anexo 8 Resultados de encuesta tratamientos S2E1, S2E2, S2E3: Color

Característica	S2E1		S2E2		S2E3	
	%	n°	%	n°	%	n°
Trasparente	0	0	0	0	0	0
Claro	0	0	12	3	0	6
Opaco	87	21	87	12	87	12
Obscuro	12	3	0	0	12	3

Anexo 9 Resultados de encuesta tratamientos S3E1, S3E2, S3E3: Color

Característica	S3E1		S3E2		S3E3	
	%	n°	%	n°	%	n°
Indiferente	0	0	0	0	0	0
Café Claro	25	6	0	0	0	0
Café Opaco	63	15	75	18	0	0
Café Oscuro	12	3	25	6	100	24

Anexo 10 Resultados de encuesta tratamientos S1E1, S1E2, S1E3: Sabor y textura

Característica	S1E1		S1E2		S1E3	
	%	n°	%	n°	%	n°
Indiferente	0	0	0	0	0	0
Regular	12,5	3	12,5	3	0	6
Bueno	25	6	37,5	9	50	12
Muy Bueno	62,5	15	50	12	50	12
Excelente	0	0	0	0	0	0

Anexo 11 Resultados de encuesta tratamientos S2E1, S2E2, S2E3: Sabor y textura

Característica	S2E1		S2E2		S2E3	
	%	n°	%	n°	%	n°
Indiferente	0	0	0	0	0	0
Regular	25	6	50	12	0	6
Bueno	50	12	25	6	62,5	15
Muy Bueno	25	6	25	6	37,5	9
Excelente	0	0	0	0	0	0

Anexo 12 Resultados de encuesta tratamientos S3E1, S3E2, S3E3: Sabor y textura

Característica	S3E1		S3E2		S3E3	
	%	n°	%	n°	%	n°
Indiferente	0	0	0	0	0	0
Regular	0	6	0	0	0	0
Bueno	25	6	37,5	9	12,5	3
Muy Bueno	75	18	62,5	15	75	18
Excelente	0	0	0	0	12,5	3

Anexo 13 Resultados de encuesta tratamientos S1E1, S1E2, S1E3: Olor

Característica	S1E1		S1E2		S1E3	
	%	n°	%	n°	%	n°
Indiferente	0	0	0	0	0	0
Regular	0	0	0	0	25	6
Bueno	37,5	9	37,5	9	25	6
Muy Bueno	62,5	15	62,5	15	50	12
Excelente	0	0	0	0	0	0

Anexo 14 Resultados de encuesta tratamientos S2E1, S2E2, S2E3: Olor

Característica	S2E1		S2E2		S2E3	
	%	n°	%	n°	%	n°
Indiferente	0	0	0	0	0	0
Regular	12,5	3	12,5	3	12,5	3
Bueno	50	12	37,5	9	87,5	21
Muy Bueno	37,5	9	50	12	0	0
Excelente	0	0	0	0	0	0

Anexo 15 Resultados de encuesta tratamientos S3E1, S3E2, S3E3: Olor

Característica	S3E1		S3E2		S3E3	
	%	n°	%	n°	%	n°
Indiferente	0	0	0	0	0	0
Regular	25	6	0	0	12,5	3
Bueno	37,5	9	37,5	9	12,5	3
Muy Bueno	37,5	9	62,5	15	75	18
Excelente	0	0	0	0	0	0

Anexo 16 Fotografías de proceso.

Selección de materia prima



Descascarado de materia prima



Escaldado de materia prima



Triturado de materia prima obtención puré de banano



Mezclado previo obtención bebida de banano



Almacenaje de producto final



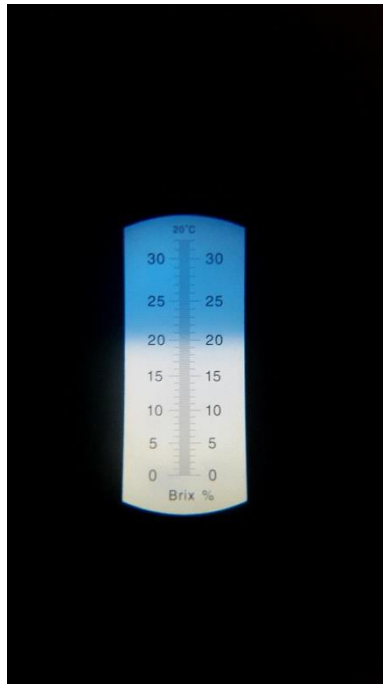
Determinación de pH



Determinación de grados brix



Grados brix en refractómetro



Preparación agua de peptona para análisis microbiológicos



Preparación de medios de cultivo para análisis microbiológicos

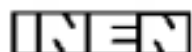


Autoclavado de medios de cultivo y agua peptonada



Muestras para determinación de microorganismos





INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2 337:2008

JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS

Primera Edición

FRUIT JUICE, PUREES, CONCENTRATES, NECTAR AND BEVERAGE. SPECIFICATIONS.

First Edition

<p>Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria</p>	<p>JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS.</p>	<p>NTE INEN 2 337:2008 2008-12</p>
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica a los productos procesados que se expenden para consumo directo; no se aplica a los concentrados que son utilizados como materia prima en las Industrias.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Jugo (zumo) de fruta.- Es el producto líquido sin fermentar pero susceptible de fermentación, obtenido por procedimientos tecnológicos adecuados, conforme a prácticas correctas de fabricación; procedente de la parte comestible de frutas en buen estado, debidamente maduras y frescas o, a partir de frutas conservadas por medios físicos.</p> <p>3.2 Pulpa (puré) de fruta.- Es el producto carnoso y comestible de la fruta sin fermentar pero susceptible de fermentación, obtenido por procesos tecnológicos adecuados por ejemplo, entre otros: tamizando, triturando o desmenuzando, conforme a buenas prácticas de manufactura; a partir de la parte comestible y sin eliminar el jugo, de frutas enteras o peladas en buen estado, debidamente maduras o, a partir de frutas conservadas por medios físicos.</p> <p>3.3 Jugo (zumo) concentrado de fruta.- Es el producto obtenido a partir de jugo de fruta (definido en 3.1), al que se le ha eliminado físicamente una parte del agua en una cantidad suficiente para elevar los sólidos solubles (° Brix) en, al menos, un 50% más que el valor Brix establecido para el jugo de la fruta.</p> <p>3.4 Pulpa (puré) concentrada de fruta.- Es el producto (definido en 3.2) obtenido mediante la eliminación física de parte del agua contenida en la pulpa.</p> <p>3.5 Jugo y pulpa concentrado edulcorado.- Es el producto definido en 3.3 y 3.4 al que se le ha adicionado edulcorantes para ser reconstituido a un néctar o bebida, el grado de concentración dependerá de los volúmenes de agua a ser adicionados para su reconstitución y que cumpla con los requisitos de la tabla 1, o el numeral 5.4.1</p> <p>3.6 Néctar de fruta.- Es el producto pulposo o no pulposo sin fermentar, pero susceptible de fermentación, obtenido de la mezcla del jugo de fruta o pulpa, concentrados o sin concentrar o la mezcla de éstos, provenientes de una o más frutas con agua e ingredientes endulzantes o no.</p> <p>3.7 Bebida de fruta.- Es el producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido de la dilución del jugo o pulpa de fruta, concentrados o sin concentrar o la mezcla de éstos, provenientes de una o más frutas con agua, ingredientes endulzantes y otros aditivos permitidos.</p> <p style="text-align: center;">4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS</p> <p>4.1 El jugo y la pulpa debe ser extraído bajo condiciones sanitarias apropiadas, de frutas maduras, sanas, lavadas y sanitizadas, aplicando los Principios de Buenas Prácticas de Manufactura.</p> <p>4.2 La concentración de plaguicidas no deben superar los límites máximos establecidos en el Codex Alimentario (Volumen 2) y el FDA (Part. 193).</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, bebidas no alcohólicas, jugos, pulpas, concentrados, néctares, requisitos.</p>		

4.3 Los principios de buenas prácticas de manufactura deben propender reducir al mínimo la presencia de fragmentos de cáscara, de semillas, de partículas gruesas o duras propias de la fruta.

4.4 Los productos deben estar libres de insectos o sus restos, larvas o huevos de los mismos.

4.5 Los productos pueden llevar en suspensión parte de la pulpa del fruto finamente dividida.

4.6 No se permite la adición de colorantes artificiales y aromatizantes (con excepción de lo indicado en 4.7 y 4.9), ni de otras sustancias que disminuyan la calidad del producto, modifiquen su naturaleza o den mayor valor que el real.

4.7 Únicamente a las bebidas de fruta se pueden adicionar colorantes, aromatizantes, saborizantes y otros aditivos tecnológicamente necesarios para su elaboración establecidos en la NTE INEN 2 074.

4.8 Como acidificante podrá adicionarse jugo de limón o de lima o ambos hasta un equivalente de 3 g/l como ácido cítrico anhidro.

4.9 Se permite la restitución de los componentes volátiles naturales, perdidos durante los procesos de extracción, concentración y tratamientos térmicos de conservación, con aromas naturales.

4.10 Se permite utilizar ácido ascórbico como antioxidante en límites máximos de 400 mg/kg.

4.11 Se puede adicionar enzimas y otros aditivos tecnológicamente necesarios para el procesamiento de los productos, aprobados en la NTE INEN 2 074, Codex Alimentario, o FDA o en otras disposiciones legales vigentes.

4.12 Se permite la adición de los edulcorantes aprobados por la NTE INEN 2 074, Codex Alimentario, y FDA o en otras disposiciones legales vigentes.

4.13 Sólo a los néctares de fruta pueden añadirse miel de abeja y/o azúcares derivados de frutas.

4.14 Se pueden adicionar vitaminas y minerales de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 1 334-2 y en las otras disposiciones legales vigentes.

4.15 La conservación del producto por medios físicos puede realizarse por procesos térmicos: pasteurización, esterilización, refrigeración, congelación y otros métodos adecuados para ese fin; se excluye la radiación ionizante.

4.16 La conservación de los productos por medios químicos puede realizarse mediante la adición de las sustancias indicadas en la tabla 15 de la NTE INEN 2 074.

4.17 Los productos conservados por medios químicos deben ser sometidos a procesos térmicos.

4.18 Se permite la mezcla de una o más variedades de frutas, para elaborar estos productos y el contenido de sólidos solubles ("Brix), será ponderado al aporte de cada fruta presente.

4.19 Puede añadirse jugo obtenido de la mandarina *Citrus reticulata* y/o híbridos al jugo de naranja en una cantidad que no exceda del 10% de sólidos solubles respecto del total de sólidos solubles del jugo de naranja.

4.20 Puede añadirse jugo de limón (*Citrus limon* (L.) Burm. f. *Citrus limonum* Rissa) o jugo de lima (*Citrus aurantifolia* (Christm.), o ambos, al jugo de fruta hasta 3 g/l de equivalente de ácido cítrico anhidro para fines de acidificación a jugos no endulzados.

4.21 Puede añadirse jugo de limón o jugo de lima, o ambos, hasta 5 g/l de equivalente de ácido cítrico anhidro a néctares de frutas.

4.22 Puede añadirse al jugo de tomate (*Lycopersicon esculentum* L) sal y especias así como hierbas aromáticas (y sus extractos naturales).

(Continúa)

4.23 Se permite la adición de dióxido de carbono, mayor a 2 g/kg, para que al producto se lo considere como gasificado.

4.24 A las bebidas de frutas cuando se les adicione gas carbónico se las considerará bebidas gaseosas y deberán cumplir los requisitos de la NTE INEN 1 101.

5. REQUISITOS

5.1 Requisitos específicos para los jugos y pulpas de frutas

5.1.1 El jugo puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.1.2 La pulpa debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.1.3 El jugo y la pulpa debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

5.1.4 Requisitos físico- químico

5.1.4.1 Los jugos y las pulpas ensayados de acuerdo a las normas técnicas ecuatorianas correspondientes, deben cumplir con las especificaciones establecidas en la tabla 1.

5.2 Requisitos específicos para los néctares de frutas

5.2.1 El néctar puede ser turbio o claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta o frutas de las que procede.

5.2.2 El néctar debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

5.2.3 Requisitos físico - químicos

5.2.3.1 El néctar de fruta debe tener un pH menor a 4,5 (determinado según NTE INEN 389).

5.2.3.2 El contenido mínimo de sólidos solubles ("Brix) presentes en el néctar debe corresponder al mínimo de aporte de jugo o pulpa, referido en la tabla 2 de la presente norma.

(Continúa)

TABLA 1. Especificaciones para los jugos o pulpas de fruta

FRUTA	Nombre Botánico	Sólidos Solubles ⁴⁾ Mínimo NTE INEN 380
Acerola	<i>Malpighia sp</i>	5,0
Albaricoque (Damasco)	<i>Prunus armeniaca L.</i>	11,5
Arándano (mirtillo)	<i>Vaccinium myrtillus L.</i> <i>Vaccinium corymbosum L.</i> <i>Vaccinium angustifolium</i>	10,0
Araza	<i>Eugenia stipitata</i>	4,8
Babaco	<i>Carica pentagona Helib</i>	5,0
Banano	<i>Musa, spp</i>	21,0
Borojo	<i>Borojia spp</i>	7,0
Carambola (Grosella china)	<i>Averrhoa carambola</i>	5,0
Claudia cruenta	<i>Prunus domestica L.</i>	12,0
Coco (1)	<i>Cocos nucifera L.</i>	5,0
Coco (2)	<i>Cocos nucifera L.</i>	4,0
Durazno (Melocotón)	<i>Prunus persica L.</i>	9,0
Fruilla	<i>Fragaria spp</i>	6,0
Frambuesa roja	<i>Rubus idaeus L.</i>	7,0
Frambuesa negra	<i>Rubus occidentalis L.</i>	11,0
Guanábana	<i>Anona muricata L.</i>	11,0
Gusayaba	<i>Psidium guajava L.</i>	5,0
Kivi	<i>Actinidia deliciosa</i>	8,0
Litchi	<i>Litchi chinensis</i>	11,0
Lima	<i>Citrus aurantifolia</i>	4,5
Limón	<i>Citrus limon L.</i>	4,5
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	10,0
Mango	<i>Mangifera indica L.</i>	11,0
Manzana	<i>Malus domestica Borkh</i>	6,0
Maracujá (Parchita)	<i>Passiflora edulis Sims</i>	12,0
Marañón	<i>Anacardium occidentale L.</i>	11,5
Melón	<i>Cucumis melo L.</i>	5,0
Mora	<i>Rubus spp.</i>	6,0
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	9,0
Naranjailla (Lulo)	<i>Solanum quitoense</i>	6,0
Papaya (Lechosa)	<i>Carica papaya</i>	8,0
Pera	<i>Pyrus communis L.</i>	10,0
Piña	<i>Ananas comosus L.</i>	10,0
Sandia	<i>Citrullus lanatus Thunb</i>	6,0
Tamarindo	<i>Tamarindus indica L.</i>	18,0 ⁵⁾
Tomate de árbol	<i>Cyphomandra betacea</i>	8,0
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum L.</i>	4,5
Toronja (Pomelo)	<i>Citrus paradisi</i>	8,0
Uva	<i>Vitis spp</i>	11,0

⁴⁾ En grados Brix a 20 °C (con exclusión de azúcar)

(1) Este producto se conoce como "agua de coco" el cual se extrae directamente del fruto sin exprimir la pulpa.

(2) Es la emulsión extraída del endosperma (almendra) maduro del coco, con o sin adición de agua de coco

⁵⁾ Para extraer el jugo del tamarindo debe hacerse en extracción acuosa, lo cual baja el contenido de sólidos solubles desde 60 °Brix, que es su Brix natural, hasta los 18 °Brix en el extracto.

NOTA 1. Para las frutas que no se encuentran en la tabla el mínimo de grados Brix será el Brix del jugo o pulpa obtenido directamente de la fruta

(Continúa)

TABLA 2. Especificaciones para el néctar de fruta

FRUTA	Nombre Botánico	% Aporte de jugo de fruta	Sólidos Solubles ⁴¹ Mínimo NTE INEN 380
Acerola	<i>Malpighia sp</i>	25	1,5
Albaricoque (Damasco)	<i>Prunus armeniaca</i> L.	40	4,6
Arándano (mirtillo.)	<i>Vaccinium myrtillus</i> L. <i>Vaccinium corymbosum</i> L. <i>Vaccinium angustifolium</i>	40	4,0
Arazá	<i>Eugenia stipitata</i>	*	*
Babaco	<i>Carica pentagona</i> Hellb	25	1,25
Banano	<i>Musa, spp</i>	25	5,25
Borojo	<i>Borojia spp</i>	25	1,75
Carambola (Crawellia china)	<i>Averrhoa carambola</i>	25	1,25
Claudia chuela	<i>Prunus domestica</i> L.	50	6,0
Coco (1)	<i>Cocos nucifera</i> L.	25	1,25
Coco (2)	<i>Cocos nucifera</i> L.	25	1,0
Durazno (Melocotón)	<i>Prunus persica</i> L.	40	3,6
Fruilla	<i>Fragaria spp</i>	40	2,4
Frambuesa roja	<i>Rubus idaeus</i> L.	40	2,8
Frambuesa negra	<i>Rubus occidentalis</i> L.	25	2,75
Guayábana	<i>Anona muricata</i> L.	25	2,75
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	25	1,25
Kivi	<i>Actinidia deliciosa</i>	*	*
Litchi	<i>Litchi chinensis</i>	20	2,24
Lima	<i>Citrus aurantifolia</i>	25	1,13
Limón	<i>Citrus limon</i> L.	25	1,13
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	50	5,0
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	25	2,75
Manzana	<i>Malus domestica</i> Borkh	50	3,0
Maracuyá (Parchita)	<i>Passiflora edulis</i> Sims	*	*
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i> L.	25	2,88
Melón	<i>Cucumis melo</i> L.	35	1,75
Mora	<i>Rubus spp</i>	30	1,8
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	50	4,5
Naranjilla (Lulo)	<i>Solanum quitoense</i>	*	*
Papaya (Lechosa)	<i>Carica papaya</i>	25	2,0
Pera	<i>Pyrus communis</i> L.	40	4,0
Piña	<i>Ananas comosus</i> L.	40	4,0
Sandia	<i>Citrullus lanatus</i> Thunb	40	2,4
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i> L.	*	*
Tomate de árbol	<i>Cyphomandra betacea</i>	25	2,0
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i> L.	50	2,25
Toronja (Pomelo)	<i>Citrus paradisi</i>	50	4,0
Uva	<i>Vitis spp</i>	50	5,5
Otros:			
- Alto contenido de pulpa o aroma fuerte		25	-
- Baja acidez , bajo contenido de pulpa o aroma bajo a medio		50	-

* Elevada acidez , la cantidad suficiente para lograr una acidez mínima de 0,5 % (como ácido cítrico)

*⁴¹ En grados Brix a 20°C (con exclusión de azúcar)

(Continúa)

5.3 Requisitos específicos para los jugos y pulpas concentradas.

5.3.1 El jugo concentrado puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.3.2 La pulpa concentrada debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.3.3 El jugo y pulpa concentrado, con azúcar o no, debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

5.3.4 El contenido de sólidos solubles ("Brix a 20 °C con exclusión de azúcar) en el jugo concentrado será por lo menos, un 50% más que el contenido de sólidos solubles en el jugo original (Ver tabla 1 de esta norma).

5.4 Requisitos específicos para las bebidas de frutas

5.4.1 En las bebidas el aporte de fruta no podrá ser inferior al 10 % m/m, con excepción del aporte de las frutas de alta acidez (acidez superior al 1,00 mg/100 cm³ expresado como ácido cítrico anhidro) que tendrán un aporte mínimo del 5% m/m

5.4.2 El pH será inferior a 4,5 (determinado según NTE INEN 389)

5.4.3 Los grados brix de la bebida serán proporcionales al aporte de fruta, con exclusión del azúcar añadida.

5.5 Requisitos microbiológicos

5.5.1 El producto debe estar exento de bacterias patógenas, toxinas y de cualquier otro microorganismo causante de la descomposición del producto.

5.5.2 El producto debe estar exento de toda sustancia originada por microorganismos y que representen un riesgo para la salud.

5.5.3 El producto debe cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 3, tabla 4, o con el numeral 5.5.4

TABLA 3. Requisitos microbiológicos para productos congelados

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm ³	3	< 3	—	0	NTE INEN 1529-6
Coliformes fecales NMP/cm ³	3	< 3	—	0	NTE INEN 1529-8
Recuento de esporas clostridium sulfito reductoras UFC/cm ³ ⁽¹⁾	3	< 10	—	0	NTE INEN 1529-18
Recuento estándar en placa REP UFC/cm ³	3	1,0x10 ²	1,0x10 ³	1	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos y levaduras UP/cm ³	3	1,0x10 ²	1,0x10 ³	1	NTE INEN 1529-10

⁽¹⁾ Para productos enlatados.

(Continúa)

TABLA 4. Requisitos microbiológicos para los productos pasteurizados

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm ³	3	< 3	—	0	NTE INEN 1529-6
Coliformes fecales NMP/cm ³	3	< 3	—	0	NTE INEN 1529-8
Recuento estándar en placa REP UFC/cm ³	3	< 10	10	1	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos y levaduras UP/cm ³	3	< 10	10	1	NTE INEN 1529-10

En donde:

- NMP = número más probable
- UFC = unidades formadoras de colonias
- UP = unidades propagadoras
- n = número de unidades
- m = nivel de aceptación
- M = nivel de rechazo
- c = número de unidades permitidas entre m y M

5.5.4 Los productos envasados asepticamente deben cumplir con esterilidad comercial de acuerdo a la NTE INEN 2 335

5.6 Contaminantes

5.6.1 Los límites máximos de contaminantes no deben superar lo establecido en la tabla 5

TABLA 5. Límites máximos de contaminantes

	Límite máximo	Método de ensayo
Arsénico, As mg/kg	0,2	NTE INEN 269
Cobre, Cu mg/kg	5,0	NTE INEN 270
Estaño, Sn mg/kg *	200	NTE INEN 385
Zinc, Zn mg/kg	5,0	NTE INEN 399
Hierro, Fe mg/kg	15,0	NTE INEN 400
Plomo, Pb mg/kg	0,05	NTE INEN 271
Patulina (en jugo de manzana)** , mg/kg	50	AOAC 49.7.01
Suma de Cu, Zn, Fe mg/kg	20	
* En el producto envasado en recipientes estañados		
** La patulina es una micotoxina formada por una lactona hemiacetalica, producida por especies del género <i>Aspergillus</i> , <i>Penicillium</i> y <i>Byssodamys</i> .		

5.7 Requisitos Complementarios

5.7.1 El espacio libre tendrá como valor máximo el 10 % del volumen total del envase (ver NTE INEN 394).

5.7.2 El vacío referido a la presión atmosférica normal, medido a 20 °C, no debe ser menor de 320 hPa (250 mm Hg) en los envases de vidrio, ni menor de 160 hPa (125 mm Hg) en los envases metálicos. (ver NTE INEN 392).

(Continúa)

6. INSPECCIÓN

6.1 Muestreo. El muestreo debe realizarse de acuerdo a la NTE INEN 378.

6.2 Aceptación o Rechazo. Se aceptan los productos si cumplen con los requisitos establecidos en esta norma, caso contrario se rechaza.

7. ENVASADO Y EMBALADO

7.1 El material de envase debe ser resistente a la acción del producto y no debe alterar las características del mismo.

7.2 Los productos se deben envasar en recipientes que aseguren su integridad e higiene durante el almacenamiento, transporte y expendio.

7.3 Los envases metálicos deben cumplir con la NTE INEN 190, Codex Alimentario y FDA.

8. ROTULADO

8.1 El rotulado debe cumplir con los requisitos establecidos en la NTE INEN 1 334-1 y 1 334-2, y en otras disposiciones legales vigentes.

8.2 En el rotulado debe estar claramente indicada la forma de reconstituir el producto.

8.3 No debe tener leyendas de significado ambiguo, ni descripción de características del producto que no puedan ser comprobadas.

(Continúa)

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E-29 y Av. 8 de Diciembre
Cañilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2) 2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 507618
Dirección General: E-Mail:directa@inen.gov.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail:normalizacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail:certificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail:verificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail:inencat@inen.gov.ec
Regional Guayas: E-Mail:inenguayas@inen.gov.ec
Regional Azuay: E-Mail:inenuenasca@inen.gov.ec
Regional Chimborazo: E-Mail:inenchimborazo@inen.gov.ec
URL: www.inen.gov.ec

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Arroyo Zambrano Lenin Augusto, con C.C: # 1312893447 autor del trabajo de titulación: Desarrollo de una bebida comercial a base de banano (*Musa acuminata triploide A*) previo a la obtención del título de **INGENIERO AGROINDUSTRIAL con concentración en Agronegocios** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

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, 16 de Marzo de 2016

f. _____
Nombre: Arroyo Zambrano Lenin Augusto
C.C: 1312893447

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TÍTULO Y SUBTÍTULO:	Desarrollo de una bebida comercial a base de Banano (<i>Musa acuminata</i> triploide A)	
AUTOR(ES) (apellidos/nombres):	Arroyo Zambrano Lenin Augusto	
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Ing. Héctor Rodríguez (apellidos/nombres):	
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil	
FACULTAD:	Facultad de Educación Técnica Para el Desarrollo	
CARRERA:	Ingeniería Agroindustrial	
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniero Agroindustrial con Concentración en Agronegocios	
FECHA DE PUBLICACIÓN:	16 de Marzo de 2016	No. DE PÁGINAS: 99
ÁREAS TEMÁTICAS:	Desarrollo de producto agroindustrial	
PALABRAS CLAVES/	Producto, Lactosa, Intolerancia, Banano, Reemplazo, Mercado.	

KEYWORDS:

RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):

Al pasar de los años el consumo de leche y de sus derivados se ha convertido en hábito común dentro de la dieta humana, llegando a convertirse en uno de los alimentos de mayor consumo en Ecuador y alrededor del mundo.

No todos los individuos pueden consumir leche como un alimento de régimen, ya que muchos de ellos alrededor del mundo sufren de una condición llamada intolerancia a lactosa, en los cuales su organismo no está en condiciones óptimas para absorber el azúcar de la leche (lactosa), así mismo, para algunos no se les es posible la absorción de la caseína (proteína láctica).

El interés científico de la presente investigación, se basa en la creación de una bebida a base de banano, como una nueva alternativa en el mercado ecuatoriano, en lo que se describe como bebidas Vegetales o Frutales, las cuales son consumidas por intolerantes a la lactosa, y consumidores generales.

ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-4-5104786 / 0992231945	E-mail: leninarroyo92outlook.com
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:	Nombre: Ing. Manuel Enrique Donoso Bruque	
	Teléfono: 0991070554	

E-mail: manuel.donoso@cu.ucsg.edu.ec



**Presidencia
de la República
del Ecuador**



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA

Nº. DE REGISTRO (en base a datos):	
Nº. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):	