



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

DESARROLLO DE UNA BEBIDA A PARTIR DE AGUACATE (*PERSEA AMERICANA*)
Y AVENA (*AVENA SATIVA*) PREVIO A UN ESTUDIO DE MERCADO
EN LA CIUDAD DE QUITO

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos
para optar por el título de Ingeniera Agroindustrial y de Alimentos

Profesor Guía

MsC. Ricardo Javier Aguirre Jaramillo

Autora

Jeanette Alejandra Luna Velásquez

Año

2016

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con la estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

Ricardo Javier Aguirre Jaramillo

Máster en Desarrollo e Innovación de Alimentos

C.I 171272982-9

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE LA ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Jeanette Alejandra Luna Velásquez

C.I 100367601-0

AGRADECIMIENTOS

“A Dios por permitirme estar donde estoy, por darme Fé y fortaleza para creer en mí y siempre seguir adelante.

A mi familia por estar a mi lado en todo momento, en especial a mi madre, por ser mi inspiración y ejemplo de éxito, por enseñarme a perseguir mis sueños con coraje, por todo su esfuerzo, cariño y apoyo en todos los pasos que doy. A mi padre, que a pesar de no llevar mi mismo apellido, entro a mi vida a regalarme su amor incondicional.

Al Máster Ricardo Aguirre por sus consejos, ayuda constante y su amistad.

Y finalmente a todas esas personas que han llegado a alegrar mi vida, a dejar huella y enseñarme a crecer”

GRACIAS

DEDICATORIA

“Con todo mi cariño a una de las personas más importantes en mi vida, mi abuelita, la que me acompaña en la aventura de vivir desde donde esté con su amor infinito, por haber sido un ejemplo de mujer, porque aún vive en mí, para ella este logro y todo lo que soy”.

RESUMEN

El presente trabajo de titulación se enfoca en el diseño y desarrollo de una bebida de aguacate con leche vegetal de avena. Para ello se procedió a realizar un estudio de mercado que permitió determinar la posible demanda del mercado objetivo en la ciudad de Quito. Por otra parte, se estableció el proceso de producción más eficiente para la elaboración de la bebida plasmado en un flujo de procesos en el que se indican los parámetros de control más relevantes; realizando también análisis experimentales para determinar un tipo de regulador de acidez adecuado para que la formulación del producto cumpla con el pH que establece el Instituto de Normalización Ecuatoriana, dentro del análisis se formularon tres tratamientos: A, B, C evaluados periódicamente durante 35 días determinándose su pH, de igual forma se efectuó un análisis sensorial, que permita establecer la formulación idónea para el producto final mediante pruebas estadísticas. En relación al tratamiento más significativo, tratamiento C, se realizaron dos análisis bromatológicos para determinar la composición nutricional de la formulación, además de un análisis microbiológico para identificar la cantidad de colonias de Coliformes, Mohos y Levaduras mediante petrifilms. En otro aspecto, se desarrolló un Análisis de Modo y Efecto de Fallas potenciales para el diseño del producto a partir de las actividades más críticas dentro del proceso, determinando las causas, severidad y la probabilidad de ocurrencia. Finalmente, se procedió a realizar un análisis económico en el que se determinó la rentabilidad del proyecto mediante el Valor Actual Neto (VAN) de \$235,33 y la Tasa Interna de Retorno (TIR) del 35,73%, concluyendo que el proyecto es factible; se calculó también el punto de equilibrio del proyecto que es de 245.429 unidades, tomándose como precio de venta al público (PVP) \$2,20 valor que, según las encuestas realizadas, el 44% de la población objetivo demostró que estaría dispuesta a pagar por una botella de vidrio, cuyo contenido neto es de 250 mL de la bebida de aguacate y avena.

ABSTRACT

This project was focused on the design and development of a drink, smoothie type, of avocado and vegetable oat milk. To do this we proceeded to conduct a market study which identified the potential demand of the target market in Quito. Furthermore, more efficient process for making the drink embodied in a process flow in which the most relevant parameters indicate control production was established; also experimental analyzes were performed to determine the optimum type of acidity regulator for the formulation of the product meets the pH proposed by the Ecuadorian Institute for Standardization, in the analysis three treatments were made: A, B, C evaluated periodically for 35 days determining their pH, just as sensory evaluations were conducted, to thereby find the ideal formulation for the final product by statistical tests. Regarding the most significant treatment, treatment C, two nutrition analyzes were performed to determine the nutritional composition of the formulation, and a microbiological analysis in which the number of colonies of coliforms, molds and yeasts was identified by Petrifilms. In another aspect, a Mode and Effects Analysis of potential failures for product design from the activities most critical process, determining the causes, severity and likelihood of these occurring developed. Finally, an economic analysis on the profitability of the project by using the Net Present Value (NPV) of \$235,33 and the Internal Rate of Return (IRR) that was 35,73%, concluding that the project is feasible, on the other side based on the costs breakven point of the project is 245.429 units, taking as retail price (RRP) \$ 2.20, value 44% of the target population showed that he is willing to pay for a glass bottle, containing 250 mL of the drink avocado and oats.

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1. MARCO TEÓRICO | 3 |
| 1.1. Aguacate (<i>Persea americana</i>)..... | 3 |
| 1.1.1. Producción de aguacate a nivel mundial | 4 |
| 1.1.2. Producción de aguacate a nivel nacional | 5 |
| 1.1.3. Variedades de Importancia..... | 6 |
| 1.1.3.1. Variedad Fuerte | 6 |
| 1.1.3.2. Variedad Hass..... | 6 |
| 1.1.4. Fenómenos bioquímicos por pardeamiento enzimático..... | 7 |
| 1.1.5. Componentes nutricionales | 8 |
| 1.1.6. El aguacate en la agroindustria | 10 |
| 1.2. Avena (<i>Avena sativa</i>) | 11 |
| 1.2.1. Producción de avena a nivel mundial | 12 |
| 1.2.2. Producción de avena en el Ecuador | 13 |
| 1.2.3. Componentes nutricionales | 14 |
| 1.2.4. La avena en la agroindustria | 15 |
| 1.3. Diseño y desarrollo del producto | 16 |
| 1.3.1. Análisis de Modo y Efecto de Fallas para diseño de productos.... | 17 |
| 1.3.2. Evaluación de Acidez (pH) | 18 |
| 1.3.3. Análisis Microbiológico | 19 |
| 1.3.4. Análisis Bromatológico | 20 |
| 1.3.5. Análisis Sensorial | 21 |
| 1.3.6. Caracterización del Producto..... | 21 |
| 1.3.7. Diseño Experimental..... | 22 |
| 1.3.7.1. Análisis de Varianza..... | 22 |
| 1.3.7.2. Prueba de Kruskall Wallis | 23 |
| 1.3.7.3. Diagrama de Cajas y Bigotes..... | 23 |
| 1.3.8. Descripción de los procesos | 24 |

| | | |
|------------|---|----|
| 1.3.8.1 | Recepción de la materia prima..... | 24 |
| 1.3.8.2 | Inspección y Selección..... | 24 |
| 1.3.8.3 | Lavado | 24 |
| 1.3.8.4 | Extracción de la leche de avena | 24 |
| 1.3.8.5 | Mezclado..... | 25 |
| 1.3.8.6 | Envasado | 25 |
| 1.3.8.7 | Etiquetado..... | 25 |
| 1.3.8.8 | Almacenado | 26 |
| 1.4 | Normalización Técnica Ecuatoriana para alimentos..... | 26 |
| 1.4.1 | Definición del producto | 26 |
| 1.4.2 | Disposiciones específicas..... | 27 |
| 1.4.3 | Requisitos específicos para las bebidas de frutas | 27 |
| 1.4.4 | Requisitos microbiológicos | 27 |
| 1.4.5 | Requisitos complementarios..... | 28 |
| 1.5 | Estudio de Mercado | 28 |
| 1.6 | Análisis Económico Financiero | 30 |
| 2. | METODOLOGÍA | 32 |
| 2.1. | Equipos, Materiales y Métodos | 32 |
| 2.1.1. | Materiales y Equipos | 32 |
| 2.1.1.1. | Elaboración de la bebida de aguacate y avena..... | 32 |
| 2.1.1.2. | Evaluación de Acidez (pH)..... | 33 |
| 2.1.1.3. | Análisis Microbiológico | 33 |
| 2.1.1.4. | Análisis Bromatológico..... | 34 |
| 2.1.1.4.1. | Determinación de Fibra Dietética | 34 |
| 2.1.1.4.2. | Extracción y Cuantificación de Lípidos..... | 35 |
| 2.1.1.4.3. | Determinación de Minerales: Cloruros | 36 |
| 2.1.1.4.4. | Determinación de Carbohidratos Totales..... | 37 |
| 2.1.1.4.5. | Determinación Proteína (Método Kjeldahl)..... | 38 |
| 2.1.2. | Métodos | 40 |
| 2.1.2.1. | Diseño Experimental | 40 |
| 2.1.2.2. | Procedimiento de Análisis Microbiológico | 41 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 2.1.2.3. | Procedimientos de Análisis Bromatológicos..... | 42 |
| 2.1.2.3.1. | Determinación de Fibra dietética..... | 42 |
| 2.1.2.3.2. | Extracción y Cuantificación de Lípidos (Método Soxhlet).... | 43 |
| 2.1.2.3.3. | Determinación de minerales: Cloruros (Método Mohr)..... | 44 |
| 2.1.2.3.4. | Determinación de Carbohidratos Totales..... | 45 |
| 2.1.2.3.5. | Determinación Proteína (Método Kjeldahl)..... | 45 |
| 2.1.2.4. | Elaboración de la bebida de aguacate y avena..... | 46 |
| 2.1.2.4.1. | Determinación de los procesos..... | 46 |
| 2.1.2.4.2. | Descripción de los procesos..... | 50 |
| 2.1.2.4.3. | Balance de masa..... | 52 |
| 2.1.2.4.4. | Formulaciones de los lotes analizados..... | 54 |
| 2.1.2.5. | Evaluación Diseño de Productos..... | 56 |
| 2.1.2.5.1. | Análisis del Modo y Efecto de Fallas para Diseño (DAMEF) | 56 |
| 2.1.2.6. | Procedimiento Análisis Sensorial..... | 61 |
| 3. | ESTUDIO DE MERCADO..... | 64 |
| 3.1. | Planteamiento del problema..... | 64 |
| 3.2. | Definición del producto..... | 64 |
| 3.3. | Identificación del Target..... | 64 |
| 3.4. | Fuentes de Información..... | 64 |
| 3.4.1. | Fuentes Primarias..... | 64 |
| 3.4.2. | Fuentes Secundarias..... | 65 |
| 3.5. | Segmentación de mercado..... | 65 |
| 3.5.1. | Variable geográfica..... | 65 |
| 3.5.2. | Variable demográfica..... | 65 |
| 3.6. | Cálculo de la muestra..... | 66 |
| 3.7. | Exploración de campo..... | 67 |
| 3.8. | Oferta y demanda potencial..... | 74 |
| 3.9. | Análisis FODA..... | 75 |
| 3.10. | Fuerzas de Porter..... | 76 |
| 3.10.1. | Principales Competidores..... | 76 |

| | |
|--|-----------|
| 3.10.2. Productos Sustitutos..... | 76 |
| 3.10.3. Poder de negociación con proveedores | 77 |
| 3.10.4. Poder de negociación con clientes | 78 |
| 3.11. Marketing Mix | 78 |
| 3.11.1. Producto | 78 |
| 3.11.2. Precio | 79 |
| 3.11.3. Plaza..... | 79 |
| 3.11.4. Promoción | 79 |
| 3.11.5. Procesos..... | 80 |
| 3.11.6. People (persona) | 80 |
| 3.11.7. <i>Physical Evidence</i> (evidencia física)..... | 80 |
| 4. RESULTADOS | 82 |
| 4.1. Evaluación acidez de las muestras..... | 82 |
| 4.1.1. Análisis de Varianza | 83 |
| 4.1.2. Prueba de Kruskall Wallis..... | 84 |
| 4.2. Análisis Sensorial | 85 |
| 4.3. Análisis Bromatológico..... | 87 |
| 4.3.1. Etiqueta Nutricional..... | 87 |
| 4.3.2. Etiqueta Sistema Gráfico | 88 |
| 4.4. Análisis Microbiológico..... | 89 |
| 4.4.1. Escherichia Coli y Coliformes | 90 |
| 4.4.2. Mohos y Levaduras | 91 |
| 4.5. Diseño y Desarrollo del producto..... | 91 |
| 4.5.1. Formulación final de la bebida | 91 |
| 4.5.2. Envase..... | 92 |
| 4.5.3. Embalaje..... | 93 |
| 4.5.4. Etiqueta | 94 |
| 5. ANÁLISIS ECONÓMICO- FINANCIERO..... | 97 |
| 5.1. Tamaño del Proyecto | 97 |
| 5.2. Capacidad de producción..... | 97 |
| 5.3. Inversiones del proyecto..... | 98 |

| | |
|---|-----|
| 5.3.1. Inversión inicial | 98 |
| 5.3.2. Inversión intermedia | 99 |
| 5.4. Costos | 100 |
| 5.4.1. Insumos y Materiales | 100 |
| 5.4.1.1. Mano de Obra Directa | 100 |
| 5.4.1.2. Mano de Obra Indirecta | 101 |
| 5.4.2. Servicios Básicos | 102 |
| 5.5. Estado de Resultados | 102 |
| 5.5.1. Flujo Libre del Proyecto | 103 |
| 5.6. Análisis de Factibilidad | 104 |
| 5.7. Punto de Equilibrio | 104 |
| 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 106 |
| 6.1 Conclusiones | 106 |
| 6.2 Recomendaciones | 107 |
| REFERENCIAS | 109 |
| ANEXOS | 115 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Clasificación y Descripción botánica del aguacate | 3 |
| Tabla 2. Reporte nutricional del aguacate | 9 |
| Tabla 3. Formas de comercialización del aguacate en el Ecuador | 10 |
| Tabla 4. Clasificación y descripción botánica de la Avena | 12 |
| Tabla 5. Reporte nutricional de la avena | 14 |
| Tabla 6. Formas de comercialización de la avena en el Ecuador | 15 |
| Tabla 7. Requisitos microbiológicos para productos congelados | 27 |
| Tabla 8. Tratamientos para el diseño experimental..... | 41 |
| Tabla 9. Formulación para lote A | 55 |
| Tabla 10. Formulación para lote B | 55 |
| Tabla 11. Formulación para lote C | 56 |
| Tabla 12. Rangos de Severidad para DAMEF | 57 |
| Tabla 13. Severidad del DAMEF para el producto | 58 |
| Tabla 14. Rangos de Ocurrencia para DAMEF | 58 |
| Tabla 15. Rangos de Detección para DAMEF..... | 59 |
| Tabla 16. Número de Prioridad de Riesgo del DAMEF para el producto | 60 |
| Tabla 17. Resultado de las acciones para el DAMEF del producto..... | 61 |
| Tabla 18. Características de las muestras para análisis sensorial | 62 |
| Tabla 19. Formato prueba hedónica para olor, color y sabor | 62 |

| | |
|---|----|
| Tabla 20. Variables demográficas para el proyecto | 65 |
| Tabla 21. Edad de los encuestados | 67 |
| Tabla 22. Conocimiento de las propiedades nutricionales del aguacate..... | 68 |
| Tabla 23. Consumo de aguacate | 71 |
| Tabla 24. Consumo de batidos de fruta | 71 |
| Tabla 25. Frecuencia de consumo de batidos de fruta..... | 70 |
| Tabla 26. Consumo de batido de aguacate..... | 71 |
| Tabla 27. Razón por la que no consume batido de aguacate | 71 |
| Tabla 28. Personas intolerantes a la lactosa..... | 72 |
| Tabla 29. Consumo de leche vegetal | 72 |
| Tabla 30. Aceptación preliminar del producto | 73 |
| Tabla 31. Preferencia de precio por la bebida..... | 74 |
| Tabla 32. Análisis FODA del proyecto..... | 75 |
| Tabla 33. Productos Sustitutos..... | 76 |
| Tabla 34. Proveedores de materia prima | 77 |
| Tabla 35. Resultados Evaluación de acidez..... | 82 |
| Tabla 36. ANOVA para pH por Regulador de Acidez..... | 83 |
| Tabla 37. Prueba de Kruskal Wallis para Regulador de Acidez | 84 |
| Tabla 38. Comparaciones estadísticas Bonferroni | 84 |
| Tabla 39. Resultado análisis sensorial | 85 |
| Tabla 40. Resultado análisis bromatológico..... | 87 |
| Tabla 41. Resultado análisis microbiológico..... | 90 |
| Tabla 42. Formulación final del producto | 92 |
| Tabla 43. Inversión inicial para el proyecto | 99 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 44. Inversión intermedia para el proyecto..... | 99 |
| Tabla 45. Insumos y materiales del proyecto | 100 |
| Tabla 46. Mano de Obra Directa | 101 |
| Tabla 47. Mano de Obra Indirecta..... | 101 |
| Tabla 48. Descripción Servicios Básicos..... | 102 |
| Tabla 49. Costos de Ventas | 103 |
| Tabla 50. Flujo Libre del Proyecto..... | 103 |
| Tabla 51. VAN y TIR del proyecto | 104 |
| Tabla 52. Rubros estimados para el Punto de Equilibrio | 106 |
| Tabla 53. Determinación Punto de Equilibrio | 105 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Países exportadores de aguacate en el 2015 | 5 |
| Figura 2. Fenómenos Bioquímicos aguacate | 8 |
| Figura 3. Países exportadores de avena en el 2015 | 13 |
| Figura 4. Escala de referencia pH en alimentos..... | 18 |
| Figura 5. Potenciómetro pH..... | 33 |
| Figura 6. Incubadora | 34 |
| Figura 7. Extractor de Fibra Cruda | 35 |
| Figura 8. Equipo Soxhlet | 36 |
| Figura 9. Equipo para titulación..... | 37 |
| Figura 10. Espectrofotómetro | 38 |
| Figura 11. Manifold de Digestor | 39 |
| Figura 12. Equipo Kjeldahl | 39 |
| Figura 13. Placa Petrifilm E. coli y Coliformes sembrada..... | 42 |
| Figura 14. Extracción de Fibra Cruda..... | 43 |
| Figura 15. Aceite extraído por método Soxhlet | 44 |
| Figura 16. Precipitado ladrillo obtenida de la extracción de cloruros..... | 44 |
| Figura 17. Extracción de carbohidratos..... | 45 |
| Figura 18. Digestión de la proteína | 46 |
| Figura 19. Pesado de materia prima | 47 |
| Figura 20. Fases elaboración leche vegetal de avena | 47 |
| Figura 21. Obtención bebida de aguacate y avena | 47 |
| Figura 22. Envasado para evaluaciones experimentales | 48 |
| Figura 23. Diagrama de Flujo de Procesos | 49 |
| Figura 24. Balance de masa para la elaboración de pasta de aguacate..... | 53 |

| | |
|---|-----|
| Figura 25. Balance masa extracción y pasteurización leche vegetal de avena | 53 |
| Figura 26. Balance de masa bebida de aguacate y avena. | 55 |
| Figura 27. Edad de los encuestados | 67 |
| Figura 28. Conocimiento propiedades nutricionales del aguacate | 68 |
| Figura 29. Consumo de aguacate | 69 |
| Figura 30. Consumo de batidos de fruta | 69 |
| Figura 31. Frecuencia de consumo de batidos de fruta | 70 |
| Figura 32. Consumo de batido de aguacate..... | 71 |
| Figura 33. Razón por la que no consume batido de aguacate | 71 |
| Figura 34. Personas intolerantes a la lactosa..... | 72 |
| Figura 35. Consumo de leche vegetal..... | 73 |
| Figura 36. Aceptación preliminar del producto | 73 |
| Figura 37. Precio que el mercado objetivo está dispuesto a pagar | 74 |
| Figura 38. Gráfica Dispersión..... | 82 |
| Figura 39. Gráfico ANOVA para pH | 83 |
| Figura 40. Diagrama de Caja y Bigotes..... | 85 |
| Figura 41. Gráfica de Dispersión..... | 86 |
| Figura 42. Etiqueta nutricional del producto | 88 |
| Figura 43. Cálculo de componentes Sistema gráfico | 88 |
| Figura 44. Sistema gráfico para el producto..... | 89 |
| Figura 45. Envase para el producto | 93 |
| Figura 46. Embalaje para el producto | 93 |
| Figura 47. Etiqueta frontal del producto (izquierda) y etiqueta posterior (derecha)..... | 95 |
| Figura 48. Etiqueta Secundaria del Producto..... | 96 |
| Figura 49. Gráfica Punto de Equilibrio..... | 105 |

INTRODUCCIÓN

En la última década el consumo de aguacate ha incrementado progresivamente a nivel mundial, lo que incide en el aumento de las superficies cultivadas de esta fruta. Desde la perspectiva del incremento de su comercialización la industrialización ha sido una alternativa importante, sin embargo depende del remanente que exista de la producción en fresco, debido a que ésta es la forma tradicional de consumo (Sandoval, Forero, & García, 2010, pp. 59-72)

De acuerdo al III Censo nacional agropecuario (INEC-MAG-SICA, 2012) la superficie plantada de aguacate como cultivo asociado es de 5,507 hectáreas, pero la escasez de valor agregado que se le asigna en el país se debe a la tendencia de consumo en fresco asociada a su corta vida útil, así como al desconocimiento de las propiedades nutricionales que posee, especialmente, la calidad de los ácidos grasos insaturados que contribuyen a disminuir el riesgo de enfermedades cardiovasculares, como lo resalta la sección de Salud de la página oficial de la BBC (Christopher, 2012).

Por otra parte, la avena es un cereal altamente nutritivo que aporta aminoácidos, minerales esenciales, ácidos grasos insaturados y fibra, cuyo aporte es fundamental para aquellas personas con alta actividad física o que buscan tener una digestión y movilidad intestinal adecuada (FAO, 2006).

En Ecuador existe una producción considerable debido a que algunas provincias como Azuay y Cotopaxi cuentan con las condiciones adecuadas para este cultivo, no obstante a nivel nacional se importa el 98% de lo que se consume (FAO, 2012, pp. 8-13) . La avena es un alimento altamente energético que contribuye a reducir los niveles de azúcar y colesterol presentes en la sangre y a mantener saludable el sistema nervioso.

La tendencia actual del mercado por consumo de bebidas denominadas “leches vegetales”, como alternativa al consumo de leche de origen animal, se ha incrementado considerablemente a nivel mundial. En Europa este valor ha variado del 0.2% al 2% en los últimos cuatro años, pronosticándose para el

2021 que el consumo de este tipo de productos superará en un 5% a la leche entera (Canadean Wisdom, 2016) atribuido principalmente a la preferencia de la población asociada a temas nutricionales y de salud; un ejemplo de ello son las personas con intolerancia a la lactosa y los veganos.

Las leches vegetales generalmente se elaboran a base de frutos secos como almendras o pistachos y cereales como la soya, avena, mijo, quinua y otros. Los principales beneficios ligados a este tipo de bebidas son su ausencia de lactosa y de grasas saturadas de origen animal.

En base a las estadísticas de producción, los beneficios nutricionales del aguacate y de la avena, sumado a las tendencias del mercado actual, han permitido desarrollar una bebida tipo batido sin lactosa con alto contenido en fibra que supla las necesidades del consumidor de tener a su disposición productos naturales, que conserven al máximo sus propiedades organolépticas y nutritivas.

Objetivo General

Desarrollar una bebida a partir de aguacate (*Persea americana*) y avena (*Avena sativa*) previo a un estudio de mercado en la ciudad de Quito.

Objetivos Específicos

- Realizar un estudio de mercado básico, tomando en cuenta las características del producto que se pretende obtener para determinar la demanda.
- Desarrollar la formulación de la bebida a base de aguacate y avena.
- Desarrollar un análisis de rentabilidad del proyecto mediante la TIR y el VAN.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Aguacate (*Persea americana*)

El aguacate, conocido también como Palta, es uno de los frutos de mayor importancia para el cultivo en el Ecuador, principalmente en los valles Interandinos debido a sus características ambientales, destacando Pichincha, Imbabura y Tungurahua como las provincias de mayor extensión de producción (Reinoso, 2012). El aguacate es muy consumido por la mayoría de los ecuatorianos y cada día tiene mayor aceptación en el mercado nacional e internacional debido a sus propiedades nutricionales, característica que además ha incentivado su cultivo. En el país se han identificado zonas de cultivo de aguacate durante todo el año, con la existencia de picos de producción y cosecha definidos en los meses de febrero a marzo y de agosto a septiembre respectivamente de acuerdo a (Vásquez, 2011), lo cual es una ventaja para lograr llegar al mercado internacional. Dependiendo de las regiones se puede evidenciar diferentes variedades de aguacate, debido a que los factores primordiales de cosecha son la altura y el clima.

Taxonomía

La clasificación del aguacate (*Persea americana*) se detalla en la siguiente tabla adaptada de (Baíza, 2006, pp. 7-10).

Tabla 1. Clasificación y Descripción botánica del aguacate.

| | |
|----------|-------------------------|
| Reino | <i>Plantae</i> |
| División | <i>Magnoliophyta</i> |
| Clase | <i>Dicotyledoneae</i> |
| Orden | <i>Ranales</i> |
| Familia | <i>Lauraceae</i> |
| Género | <u>Persea</u> |
| Especie | <u>americana</u> |

1.1.1. Producción de aguacate a nivel mundial

El aguacate es considerado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura como fruta tropical junto con el mango la piña y la papaya y estimó en el 2008 una producción mundial de más de 82,7 millones de toneladas, de las cuales el mango dominó la producción mundial con casi el 40%. Mientras que la producción mundial de piña estuvo alrededor del 25%, seguida de la papaya con aproximadamente un 10% y posteriormente el aguacate con el 4% (FAO, 2009).

En el año 2009 la superficie mundial total cosechada alcanzó las 436,3 millones. Y se registraron alrededor de 46 países productores de aguacate, entre los principales pueden mencionarse: México, Indonesia, República Dominicana, Estados Unidos, Colombia, Perú, Kenia, Guatemala, Ecuador, entre otros (Secretaría de Economía de los Estados Unidos Mexicanos, 2016).

México actualmente supera el 30% de la cosecha total mundial, identificándose como principal estado productor a Michoacán con más de 1.2 millones de toneladas anuales (Secretaría de Economía de los Estados Unidos Mexicanos, 2016). Además es considerado el mayor exportador al aportar con el 36% de las exportaciones, que representan más de mil 600 millones de dólares, abasteciendo así a gran parte de la población mundial: Estados Unidos, Japón, Canadá, Costa Rica, El Salvador, Honduras, Francia, entre otros (Secretaría de Economía de los Estados Unidos Mexicanos, 2016).

La Asociación de Productores y Empacadores Exportadores de Aguacate del Estado de Michoacán, evidenció que se exportaron a Estados Unidos aproximadamente 95,000 toneladas de aguacate para posicionarlo como uno de los alimentos protagonistas del *Super Bowl* #50 (Secretaría de Economía de los Estados Unidos Mexicanos, 2016).

De acuerdo a (Vásquez, Guía Técnica de Cultivos, 2008) las principales zonas de producción a nivel nacional se encuentran en la Región Interandina, principalmente en las provincias de: Carchi (Mira), Imbabura (Chota, Atuntaqui), Pichincha (Guayllabamba), Tungurahua (Baños) y Azuay (Gualaceo, Patate).

En la actualidad, se estima que en Ecuador, el 75% de la superficie total cultivada corresponde a la variedad Fuerte o guatemalteco. Además, se registró en el 2012 aproximadamente 500 hectáreas plantadas solamente con la variedad Hass misma que ha tomado más importancia en los últimos años y ha ido incrementándose con miras a la exportación (Vásquez, 2011).

1.1.3. Variedades de Importancia

1.1.3.1. Variedad Fuerte

Esta variedad es resultado de un híbrido natural entre la raza mexicana y la raza guatemalteca. Es un árbol vigoroso, cuyo fruto es periforme, su peso puede comprenderse ente 170 a 500 gramos, la semilla posee tamaño mediano, es totalmente libre de fibra y su contenido de aceite es del 16 al 18%, Su mayor producción en Ecuador está entre los meses de Febrero a Julio (INEN, 2015).

1.1.3.2. Variedad Hass

Es el resultado de un híbrido obtenido de una planta proveniente de semilla de raza guatemalteca, el árbol es de tamaño medio cuyo fruto tiene forma ovoide y cáscara rugosa, su coloración característica va del verde mate al negro de acuerdo al nivel de madurez; su peso va desde los 140 a 400 gramos, no tiene fibra, su contenido de aceite varía entre 20 al 23% o incluso más (Vásquez, 2011).

La cosecha es realizada generalmente en los meses de mayo a septiembre. Posee corteza gruesa y rugosa, lo que le hace resistente al transporte y

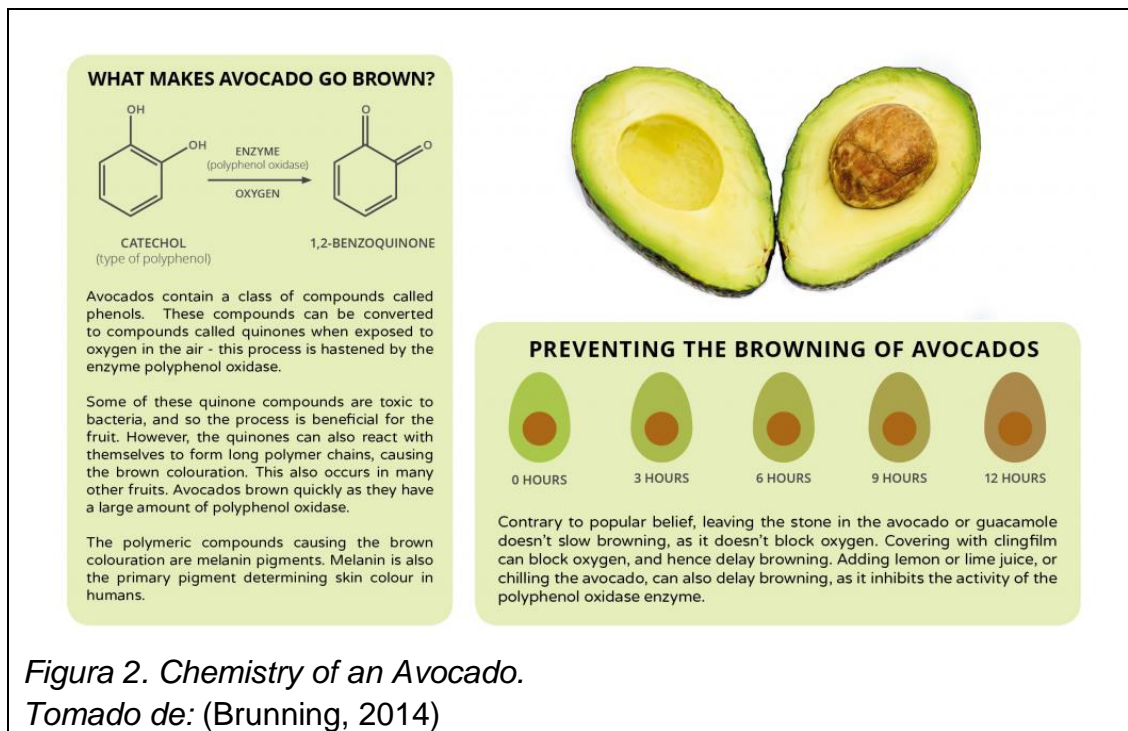
almacenamiento. Lo que le confiere además un alto potencial para la exportación, pues su vida útil puede extenderse hasta los 30 días si se mantiene a una temperatura no mayor a los 12 °C (Vásquez, 2011) .

1.1.4. Fenómenos bioquímicos por pardeamiento enzimático

Es una reacción de oxidación en la que interviene el oxígeno molecular, catalizada por un tipo de enzimas que se puede encontrar en prácticamente todos los alimentos en menor o mayor proporción, estas pueden recibir el nombre de polifenoloxidasas o fenolasas dependiendo del caso. El pardeamiento del aguacate se identifica al momento en que sus tejidos se tornan de verde a una coloración marrón, dado por la acción enzimática de las polifenoloxidasas que cambian el estado normal de los compuestos fenólicos de las células (BD Universidad de Chile, 2010).

Por otro lado la oxidación lipolítica se produce primordialmente en los ácidos grasos como el oleico, linoléico y linolénico contenidos en el aguacate, este fenómeno puede producirse de dos maneras, la primera corresponde al mecanismo de los dobles enlaces, en el que se produce un rompimiento y la adición de oxígeno formándose peróxidos, el otro proceso es dado por los radicales libres, en el cual el oxígeno ocupa el lugar de un radical provocando su salida, formándose así un compuesto denominado hidroperóxido; lo que causa el cambio de las propiedades organolépticas del fruto (BD Universidad de Chile, 2010).

En la actualidad se pueden aplicar varios tratamientos para evitar o retardar este proceso: inactivación de enzimas por tratamientos térmicos o por medio de la acción de agentes antioxidantes como el ácido cítrico o ascórbico considerados como naturales y no causantes reacción adversas.



1.1.5. Componentes nutricionales

En la actualidad, puede considerarse al aguacate como un alimento funcional, debido a que ha sido identificado como una fuente importante de energía y vitaminas, ya sea fresco o procesado. Conforme a (European Food Information Council, 2006) los alimentos funcionales o también denominados nutraceuticos son alimentos que tienen compuestos químicos bioactivos naturales con propiedades medicinales, que aportan con ciertos beneficios para la salud o reducen los riesgos de sufrir enfermedades.

Es así que la pulpa de aguacate contiene algunos antioxidantes como: vitamina E (tocoferol) que tiene función estabilizadora de las membranas celulares y además pueden neutralizar los radicales libres que causan enfermedades degenerativas como el cáncer (Sanginés, 2008, p. 13).

Otro de los compuestos bioactivos del aguacate consiste en una mezcla importante de ácidos grasos esenciales de alta calidad: Omega 3 (linolénico), omega 6 (linoléico) y omega 9 (oléico) que ayudan a reducir las concentraciones de lipoproteínas de baja densidad (LDL) por sus siglas en

inglés, denominado también como colesterol malo, evitando así ataques cardíacos y accidentes cardiovasculares (FAO & FINUT, 2012).

De acuerdo a (Carranza, Herrera, Alvizouri, Alvarado, & Chávez, 2008, pp. 269-271) una dieta en la que se incluya aguacate en pacientes que padezcan de diabetes mellitus, pero que no sean dependientes de insulina, puede generar un mayor control glucémico.

Conforme a otras investigaciones realizadas se ha identificado al aguacate como una fruta libre de colesterol a pesar de ser una importante fuente de energía proveniente de la grasa. Además se ha comprobado que contiene más potasio que un plátano, y puede aportar con alrededor del 10% de los requerimientos diarios de hierro de un adulto (Bautista & Ortega, 2006, pp. 3-20).

Tabla 2. Reporte nutricional del aguacate.

| NUTRIENTE | UNIDAD | VALOR (100g) |
|------------------------------------|---------------|-------------------------|
| PROXIMALES | | |
| Agua | g | 73,23 |
| Energía | Kcal | 160 |
| Proteína | g | 2,0 |
| Lípidos Totales | g | 14,66 |
| Carbohidratos | g | 8,53 |
| Fibra dietaria total | g | 6,7 |
| Azúcares | g | 0,66 |
| MINERALES | | |
| Calcio | mg | 12,0 |
| Hierro | mg | 0,55 |
| Magnesio | mg | 29 |
| Fósforo | mg | 52 |
| Potasio | mg | 485 |
| Sodio | mg | 7,0 |
| Zinc | mg | 0,64 |
| VITAMINAS | | |
| Vitamina C (total ácido ascórbico) | mg | 10,0 |
| Tiamina | mg | 0,067 |
| Riboflavina | mg | 0,130 |
| Niacina | mg | 1,738 |
| Vitamina A | IU | 146,0 |
| Vitamina E | mg | 2,07 |
| LÍPIDOS | | |
| Ácidos Grasos Saturados | g | 2,126 |

| | | |
|-------------------------------|----|-------|
| Ácidos Grasos Monoinsaturados | g | 9,799 |
| Ácidos Grasos Polinsaturados | g | 1,816 |
| Grasas trans | g | 0,0 |
| Colesterol | mg | 0,0 |

Tomado de (USDA, 2016)


1.1.6. El aguacate en la agroindustria

El aguacate es consumido en su mayoría en fresco en ensaladas o como acompañante de algunos platos típicos ecuatorianos, se lo prepara como guacamole en forma de pasta generalmente con sal, limón y en algunos casos ají. Además en ciertas regiones del país se usa la pulpa del aguacate en la elaboración de batidos, con leche y azúcar, e incluso helados (EL COMERCIO, 2011).

El aceite de aguacate ecuatoriano, producido por UYAMAFARMS, es uno de los productos más valorados actualmente a nivel internacional (ANDES, 2015), esta empresa se dedica a la elaboración de productos derivados del aguacate y posee 180 hectáreas destinadas a su producción (Mira Naturals, 2015). El aceite de aguacate MIRA ha sido premiado dos veces por el galardón francés otorgado por la Asociación de Valorización de Productos Agrícolas (AVPA) por su calidad, además del reconocimiento por el Instituto Ecuatoriano de Promoción de Exportaciones e Inversiones (ANDES, 2015).

La siguiente tabla muestra algunos productos derivados del aguacate comercializados a nivel nacional.

Tabla 3. Formas de comercialización del aguacate en el Ecuador

| PRODUCTO | EMPRESA | IMAGEN | DESCRIPCIÓN |
|-------------------|----------------|--|--|
| Aguacate empacado | ECOPACIFIC S.A |  | Aguacate maduro empacado. Listo para usar. |

| | | | |
|--------------------|--------------------------------|--|---|
| Guacamole | ECOPACIFIC S.A |  | Guacamole con trocitos de aguacate en presentación de 205 g. Envase de vidrio |
| Guacamole | MIDGO Cia. Ltda. |  | Guacamole con especias en presentación Doypack de 235 g. |
| Guacamole | MIDGO Cia. Ltda. |  | Guacamole con tomate y pimienta en presentación Doypack de 235 g. |
| Aceite de aguacate | UYAMAFARMS |  | Aceite extra virgen de aguacate en presentación de 250 mL. Envase de vidrio. |
| Helado de Aguacate | Heladerías Cofrunat Cia. Ltda. |  | Helado de aguacate de 110 y 58 g. |

Tomado de: (UYAMAFARMS, 2016), (ECOPACIFIC, 2016), (MIDGO, 2013)

1.2. Avena (*Avena sativa*)

Es un cultivo anual que pertenece a la familia de las gramíneas. Es altamente cultivada como forraje para los animales en las zonas templadas y subtropicales (Florez, 2006, p. 49). La planta verde resulta como forraje de alta calidad y origina un buen ensilaje y heno. Los granos consisten en un importante alimento para el ganado.

Pero su inclusión en la dieta diaria humana ha sido esencial debido a que es uno de los cereales con mayor contenido de lípidos vegetales, tiene proteínas de alto valor biológico, fibra y vitaminas (USDA, 2016). Por otro lado, es importante mencionar que la avena está compuesta por prolaminas llamadas

aveninas, que pueden resultar tóxicas para las personas que padezcan la enfermedad celíaca relacionada con la intolerancia al gluten (Comino, Moreno, & Sousa, 2015) por lo que en ese caso no es recomendada su ingesta.

Taxonomía

La clasificación botánica de la Avena (*Avena sativa*) se detalla en la siguiente tabla:

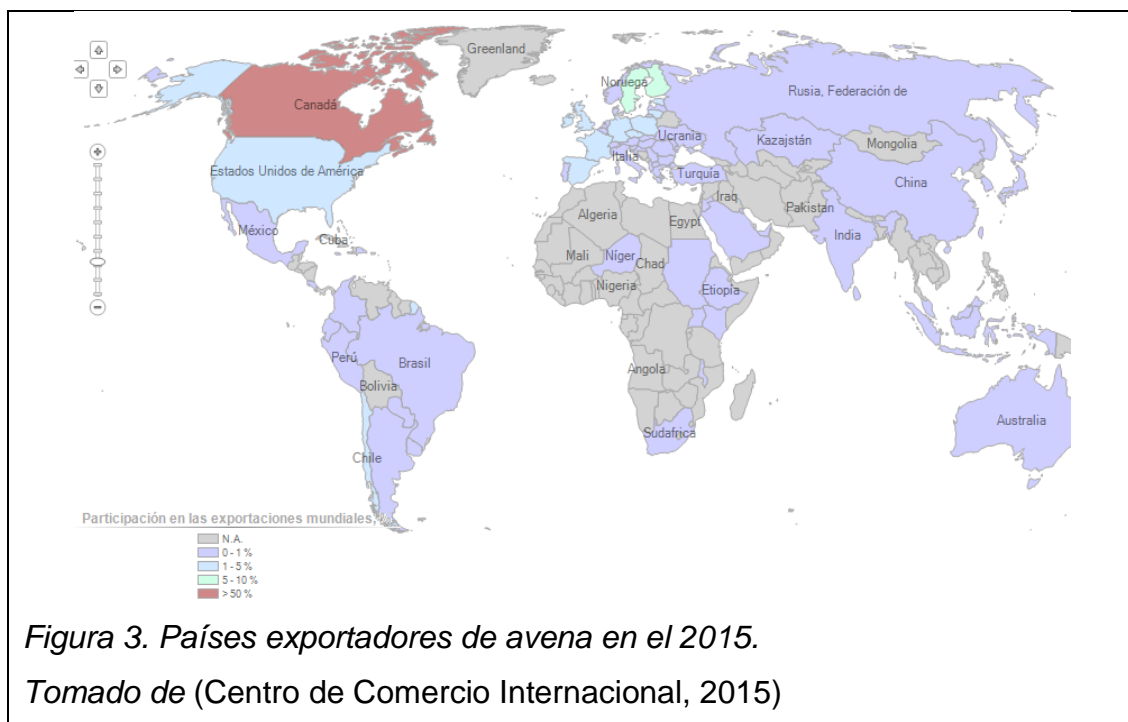
Tabla 4. Clasificación y descripción botánica de la Avena.

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Reino | <i>Plantae</i> |
| División | <i>Magnoliophyta</i> |
| Clase | <i>Liliopsida</i> |
| Orden | <i>Poales</i> |
| Familia | <i>Poaceae</i> |
| Género | <u>Avena</u> |
| Especie | <u>Sativa L.</u> |

Adaptado de (Mateo Box, 2006, p. 86).

1.2.1. Producción de avena a nivel mundial

En el año 2013 se estimó una producción mundial de 23,5 millones de toneladas de avena, lo que equivale aproximadamente a 9,7 millones de hectáreas de lo cual Rusia y Canadá han tenido el mayor aporte con 4,9 y 3,9 millones de toneladas respectivamente. El consumo mundial de trigo para 2014/15 disminuyó en 1,4 millones de toneladas, esto se debe primordialmente a la reducción del uso en Egipto, por los cambios en el programa de subsidios al pan que ha modificado los patrones de consumo en dicha zona (INTA, 2014).



En cuanto a las exportaciones de acuerdo a (Centro de Comercio Internacional, 2015) Canadá aporta con más del 50% a nivel mundial, seguido de Ucrania, Finlandia y Chile, éste último produjo en el año 2001 una cantidad aproximada de 344.527 millones de toneladas.

1.2.2. Producción de avena en el Ecuador

De acuerdo al III Censo Nacional (INEC-MAG-SICA) en el 2012 Ecuador contaba con 2.148 hectáreas de avena como cultivo solo y 396 hectáreas como cultivo asociado, lo que equivale a una producción de 1.163 toneladas.

Las características geográficas que tiene Ecuador permiten una óptima adaptación y desarrollo del cultivo de avena, por lo que se encuentra en todo el callejón Interandino, específicamente en las zonas de: Azuay, Cotopaxi, Chimborazo, Tungurahua, Loja el Oro, entre otras, como lo menciona (Pinto, 2014) el uso principal que se le da actualmente es para consumo humano por su alto valor nutritivo, pero además otro uso importante es como forraje para la alimentación del ganado, logrando reemplazar la falta de pasto en las épocas de sequía.

1.2.3. Componentes nutricionales

La avena es un cereal con componentes nutritivos muy importantes y benéficos para la alimentación humana, puede ser consumida cocida o cruda dependiendo del uso que requiera. De acuerdo a (Pinto, 2014) es un cereal con alto contenido en proteínas (superando al maíz, arroz, trigo), aminoácidos, minerales esenciales, y vitamina B, además tiene un alto porcentaje de grasa vegetal insaturada, útil para regular el colesterol, carbohidratos y fibra que aporta en la digestión en la movilidad intestinal.

Se considera también que la avena favorece a la disminución del azúcar presente en la sangre y a la regulación del sistema nervioso. Por otro lado, según (FAO, 2006) la avena puede tener una cantidad considerable de ácido fítico, es decir que puede impedir la adecuada absorción de hierro y calcio.

A continuación se detallan de mejor manera los compuestos nutricionales de la avena (*Avena Sativa L.*).

Tabla 5. Reporte nutricional de la avena.

| NUTRIENTE | UNIDAD | VALOR (100g) |
|------------------------------------|--------|--------------|
| PROXIMALES | | |
| Agua | g | 8,22 |
| Energía | Kcal | 389 |
| Proteína | g | 16,89 |
| Lípidos Totales | g | 6,90 |
| Carbohidratos | g | 66,27 |
| Fibra dietaria total | g | 10,6 |
| MINERALES | | |
| Calcio | mg | 54,0 |
| Hierro | mg | 4,72 |
| Magnesio | mg | 177,0 |
| Fósforo | mg | 523,0 |
| Potasio | mg | 429,0 |
| Sodio | mg | 2,0 |
| Zinc | mg | 3,97 |
| VITAMINAS | | |
| Vitamina C (total ácido ascórbico) | mg | 0,0 |
| Tiamina | mg | 0,763 |
| Riboflavina | mg | 0,139 |
| Niacina | mg | 0,961 |

| LÍPIDOS | | |
|-------------------------------|----|-------|
| Ácidos Grasos Saturados | g | 1,217 |
| Ácidos Grasos Monoinsaturados | g | 2,178 |
| Ácidos Grasos Polinsaturados | g | 2,535 |
| Colesterol | mg | 0,0 |




Tomado de (USDA, 2016)

1.2.4. La avena en la agroindustria

De las principales formas actuales de comercialización de la avena a nivel nacional se detallan las principales en la tabla presentada a continuación:

Tabla 6. Formas de comercialización de la avena en el Ecuador

| PRODUCTO | EMPRESA | IMAGEN | DESCRIPCIÓN |
|--------------------|--------------------------|--|--|
| Avena en hojuelas. | PEPSICO Cia. Ltda |  | Hojuelas de avena en presentación de 500 g. |
| Bebida de avena | Pasteurizadora Quito S.A |  | Bebida de avena con maracuyá y naranjilla. Presentación de 1L. |
| Bebida de avena | Alpina S.A |  | Bebida de avena con leche UHT. Presentación de 250 g. |
| Bebida de avena | Alpina S.A |  | Bebida de avena con leche UHT sabor a canela. Presentación de 250 g. |

| | | | |
|--------------------------------|------------|--|---|
| Bebida de avena | Alpina S.A |  | Bebida de avena con leche descremada UHT, endulzada con edulcorante no calórico. Presentación de 250 g. |
| Néctar de frutas con cereales. | PRONACA |  | Néctar de frutas: maracuyá, naranjilla, mora con una mezcla de cereales: avena cebada, quinua, arroz, endulzado con Stevia. Presentación de 1L. |
| Batido de fruta. | PRONACA |  | Batido de coco con una mezcla de cereales: avena, cebada, quinua, arroz, endulzado con Stevia. Presentación de 1L. |

1.3. Diseño y desarrollo del producto

La innovación de productos permite el crecimiento y desarrollo de las empresas, mismas que deben identificar las necesidades cambiantes de los consumidores, creando y captando una nueva demanda. Cuando los productos han sido diseñados tomando en cuenta patrones de consumo, es probable que el consumidor obtenga mayor satisfacción con ellos, desplazando a los ya existentes, tornando irrelevante a la competencia pues se establecen nuevos criterios de selección y consumo.

Los individuos, las empresas y las naciones poseen un conjunto variable de potencialidades y limitaciones que deben ser identificadas y utilizadas en el desarrollo de productos para hacerlos más competitivos y exitosos, logrando una diferenciación considerable en el mercado (Kim & Mauborgne, 2015, pp. 3-

33). Por estas razones, todas las empresas agroindustriales tienen el reto de innovar constantemente la cartera de productos que suplan las nuevas necesidades y tendencias del mercado.

Es importante destacar que el sector de bebidas en Ecuador ha sido dinámico y ha crecido de forma considerable en los años 2013-2015, a pesar de las restricciones, tasas a los envases, la semaforización y otras variables externas (INTERACTÚA, 2014). Según (INEC, 2010) el sector tuvo réditos durante el 2014 por 2.645 millones de dólares, lo cual representa el 2% del Producto Interno Bruto (PIB) del país; la mayor parte de estos ingresos fueron generados en el segmento de bebidas gaseosas y la industria cervecera.

El desarrollo del producto se rige a los requisitos de la norma INEN 2337: 2008 para bebidas de fruta; para ello se emplean evaluaciones orientadas a identificar la mejor formulación haciendo uso de un diseño experimental lineal que se detalla más adelante; por otro lado el producto final fue sometido a análisis microbiológicos mediante la utilización de placas petrifilm para determinar la presencia de mohos, levaduras y coliformes totales, desarrollando también dos análisis bromatológicos de la formulación final que permitan determinar el contenido de proteína, lípidos, carbohidratos, fibra y minerales que servirán para plasmar la información nutricional del producto.

Dado que el propósito del proyecto se basa en un diseño y desarrollo se emplea la herramienta de Análisis de Modo y Efecto de Fallas para Diseño (DAMEF) para determinar fallas potenciales en los procesos.

1.3.1 Análisis de Modo y Efecto de Fallas para diseño de productos

Es una herramienta que permite la identificación y evaluación de las fallas potenciales y los efectos del diseño de un producto o proceso mediante una planificación previa, para desarrollar acciones que eviten que eso ocurra,

además permite la documentación del análisis, lo cual facilitará una mejora continua (Miranda, 2006, pp. 76-78)

1.3.2 Evaluación de Acidez (pH)

El pH es la concentración de iones hidrógeno (H_3O^+) presentes en una sustancia, las siglas significan "potencial de hidrógeno". Es una forma de medir cuantitativamente el nivel de acidez de los alimentos que a su vez actúa como determinante del crecimiento de microorganismos. El valor del pH se puede medir de forma precisa con el uso de un potenciómetro que mide la diferencia de potencial entre dos electrodos: un electrodo generalmente de plata /cloruro de plata y un electrodo de vidrio sensible al ión hidrógeno (García, 2014, pp. 40-100).

La escala de pH va desde 0 hasta 14 como se muestra en la Figura 4.



Figura 4. Escala de referencia pH en alimentos

Tomado de (NOVADIET, 2015)

1.3.3 Análisis Microbiológico

Permite estimar la carga microbiana, señalando los posibles puntos de riesgo de contaminación dependiendo del microorganismo identificado. Los análisis microbiológicos principalmente se usan para determinar la sanidad de un producto o alimento, establecer las prácticas adecuadas para su manipulación y producción y generar calidad comercial (Bravo, Hygiene Handling of Food, 2006, pp. 97-105).

Para el presente estudio se analiza la presencia de Coliformes Totales, Escherichia Coli, Mohos y Levaduras.

- **Coliformes Totales**

Son un grupo de bacterias consideradas como indicadores de sanidad en alimentos y el agua, pues son características de la contaminación por materia fecal.

Entre los coliformes más importantes se encuentran la E.coli, enterobacter, klebsiella y citrobacter, El grupo de bacterias coliformes totales se caracterizan por la producción de gas en un lapso máximo de 48 h. a $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$. (Camacho, Giles, Ortegón, Palao, Serrano, & Velázquez, 2009).

- **Escherichia Coli**

Es una bacteria que generalmente procede del tracto intestinal de los animales o del ser humano, algunas cepas pueden ser inofensivas pero otras pueden causar graves enfermedades de transmisión alimentaria; dadas generalmente por consumo de productos contaminados, como cárnicos poco cocidos o leche cruda (OMS, 2016).

- **Mohos y Levaduras**

Ciertas especies de mohos y levaduras son útiles en la elaboración de unos alimentos, como el yogurt o la cerveza, así como también pueden ser causantes de la rápida descomposición de otros.

Tienen un crecimiento lento y no suelen ser competitivos por lo que generalmente se presentan en productos donde las condiciones para el crecimiento bacteriano no son óptimas: bajos niveles de pH, baja humedad, baja temperatura de almacenamiento, entre otras, pudiendo ser consideradas como un problema potencial en alimentos lácteos fermentados, frutas, bebidas de frutas, cereales y alimentos de humedad media como las mermeladas (Camacho, Giles, Ortegón, Palao, Serrano, & Velázquez, 2009).

1.3.4 Análisis Bromatológico

Son la valoración físico-química de los nutrientes de un alimento, sus características y posibles adulteraciones. La importancia de conocer la composición de los alimentos radica principalmente en la determinación de su valor de acuerdo a la cantidad de proteína cruda, lípidos, minerales, etc. Además su conocimiento permite la utilización racionalizada evitando deficiencias o excesos de nutrimentos (Universidad Nacional Autónoma de México, 2008). Las determinaciones principales realizadas en alimentos son:

Agua (Humedad) – MATERIA SECA (MS)

Carbohidratos estructurales – FIBRA CRUDA (FC)

Lípidos – GRASA

Proteínas – PROTEÍNA CRUDA (PC)

Minerales – CENIZAS

- **Información Nutricional**

Como resultado de los análisis bromatológicos se muestra la tabla de componentes nutricionales que resume la información química de los alimentos, como el contenido de carbohidratos, proteínas, lípidos, minerales y vitaminas; aunque su uso puede tener limitaciones debido a que únicamente se indican promedios y pueden existir ciertas variaciones dadas por algún proceso o forma de manipulación (Universidad Nacional Autónoma de México, 2008).

- **Información Sistema Gráfico**

Es importante mencionar que a nivel nacional se requiere expresar la valoración del alimento procesado en referencia a los componentes y concentraciones permitidas de grasas, azúcares y sal. En la etiqueta se debe colocar un sistema gráfico con barras horizontales a manera de semáforo, según la concentración de los componentes. El color rojo indica contenido alto, la barra de color amarillo indica contenido medio y el color se asigna a un contenido bajo del componente (INEN - Ministerio de Industrias y Productividad, 2015).

1.3.5 Análisis Sensorial

Es una herramienta de suma utilidad que hace referencia a la calidad de un alimento desde el punto de vista del consumidor dado que permite encontrar los atributos de valor que pueden ser muy subjetivos, pudiendo existir ciertas limitaciones dado que las preferencias de los consumidores varían ampliamente según diferentes perspectivas o factores como su cultura, costumbres, humor o el uso que pretende darle al producto (Ferrato, 2010).

1.3.6 Caracterización del Producto

Bebida de aguacate y avena envasada en una botella de vidrio con capacidad neta de 250 mL; debido a la composición nutricional de los ingredientes, se espera obtener una bebida con alto contenido en fibra aportada principalmente por la avena, que de acuerdo a los reportes de (USDA, 2016) en sus hojuelas se puede encontrar hasta un 10% de fibra dietaria, lo que contribuye a mejorar la movilidad intestinal y una digestión adecuada (Escudero & González, 2015); por otro lado la avena tiene un alto contenido proteico del 17%, sin embargo dicha cantidad puede verse afectada por las condiciones de los procesos que deban realizarse para la obtención de la leche de este cereal. El contenido graso de la bebida será aportado por los ácidos grasos insaturados que contienen ambos insumos, resaltando que el aguacate contiene el 11%, lo que

contribuye principalmente a la prevención de enfermedades cardiovasculares y a la reducción del colesterol malo LDL (FAO & FINUT, 2012).

1.3.7 Diseño Experimental

Es una herramienta que sirve para planificar un experimento cuyo objetivo principal es la recolección de datos de una situación real denominada objeto de estudio, existen varios tipos de diseño que dependen de las unidades experimentales, sin embargo lo recomendable es elegir el más sencillo para evitar errores conceptuales o de manejo. En el diseño de experimentos se deben definir las variables a controlar, conocidas como tratamientos, los objetos de estudio o unidades experimentales a los cuales se evaluará el efecto de cada tratamiento, conocido como variable respuesta (Montoya, Sánchez, & Torres, 2011, pp. 61-70).

Para el presente estudio las variables son los tipos de reguladores de acidez que se emplean en cada tratamiento: ácido cítrico, ácido ascórbico y una combinación de los dos, y una única variable respuesta que es el pH de la bebida, con ello se aplicará un diseño experimental lineal con 3 niveles y 8 medios de estudio (muestras) por cada tratamiento (lote). Las pruebas estadísticas que deben emplearse para el análisis y la interpretación de los datos obtenidos se desarrollaron con el software Statgraphics.

1.3.7.1 Análisis de Varianza

El análisis de varianza (ANOVA) contrasta la hipótesis de que las medias de más de dos poblaciones de estudio son iguales, evaluando la incidencia de los factores al comparar las medias de su variable respuesta en cada nivel. La hipótesis nula establece que todas las medias coinciden, por otro lado la hipótesis alternativa establece que al menos una puede diferir.

Al desarrollar un ANOVA, preferentemente se debe tener variables respuesta de tipo categórica que siga una distribución aproximadamente normal con varianzas iguales entre los factores (Peña Sánchez de Rivera, 2006).

1.3.7.2 Prueba de Kruskal Wallis

Es un equivalente no paramétrico del ANOVA que se emplea para comparar más de dos grupos de datos independientes, pero cuando esta prueba muestra los resultados, no especifica en cuál de las comparaciones están las diferencias, por lo que se debe aplicar un test post-hoc (comparaciones dos a dos) como el procedimiento estadístico Bonferroni que indica las agrupaciones de tratamientos que tienen diferencia significativa mediante el control del nivel de confianza simultáneo para conjuntos de datos (MiniTab, 2016).

Bonferroni es un test de contraste múltiple que permite la comparación óptima de las medias de los niveles de un factor después de haber rechazado la hipótesis nula de igualdad mediante ANOVA o la prueba de Kruskal Wallis (Gibbons & Chakraborti, 2006).

1.3.7.3 Diagrama de Cajas y Bigotes

Los diagramas de Caja-Bigotes (boxplots) son una exposición visual que representa la dispersión y simetría de los datos. Las cajas son diagramadas a escala sobre un plano limitado con los valores mínimo y máximo de la variable. Las líneas que despuntan de cada caja son conocidas como **bigotes** que permiten que cualquier dato que no esté dentro del rango sea identificado de manera individual (Llinás & Rojas, 2006, págs. 74-76).

1.3.8 Descripción de los procesos

1.3.8.1 Recepción de la materia prima

Es la etapa inicial de un proceso de producción siendo esencial una inspección breve pero completa de toda la materia prima que ingresa a la planta que generalmente es empacada con cartón, madera o tela dependiendo de la naturaleza del producto, para evitar contaminación causada por factores externos es necesario su traslado a depósitos del establecimiento de destino como cajones plásticos que sean de fácil limpieza (ANMAT, 2015).

1.3.8.2 Inspección y Selección

En el proceso de inspección y selección de la materia prima se pueden establecer registros guía para aceptar o rechazar la materia prima en base a los requisitos del Instituto de Normalización Ecuatoriana y solicitando a cada proveedor la ficha técnica de cada lote recibido. La inspección de la materia prima debe realizarse en presencia del mismo para verificar los parámetros de calidad.

1.3.8.3 Lavado

Es una operación dirigida a reducir el riesgo de contaminación cruzada causada por insectos, tierra, o residuos de algún tipo de sustancia química; en cuanto al proyecto, este proceso es aplicado a los aguacates, debido a que se los receipta como fruto íntegro directamente de la zona de cultivo.

1.3.8.4 Extracción de la leche de avena

El proceso de extracción de la leche de avena se realiza de forma mecánica mediante una molienda de los copos previamente hidratados, la relación agua-avena depende de la viscosidad que se pretende obtener, pero por lo general

es de 1:5 a 1:7 o más dependiendo del proceso que se aplique por razones de evaporación de agua, posteriormente se separa por completo la fracción líquida mediante filtración (Brunner, 2015, pp. 25-30).

1.3.8.5 Mezclado

El proceso de mezclado es una de las operaciones más frecuentes en la Industria Alimentaria, siendo requerida en la elaboración de prácticamente todos los productos, consiste en la combinación de dos o más componentes para lograr su homogenización, lo cual se consigue mediante un flujo generado por procedimientos mecánicos (Rodríguez, 2013).

1.3.8.6 Envasado

El envasado que se utiliza en el proyecto es al vacío, es un proceso que permite generar una atmósfera libre de Oxígeno, retardando el crecimiento microbiano en el producto y manteniendo todas sus cualidades (color, sabor y aroma) por más tiempo, además evita que los productos se humedezcan o pierdan humedad y los resguarda de un fallo potencial en la cadena de frío extendiendo su vida útil (López, Torres, & Antolin, 2010)

.

1.3.8.7 Etiquetado

El etiquetado debe cumplir con los requisitos de la norma NTE INEN 1334-1 y NTE INEN 1334-2 de acuerdo a las disposiciones legales vigentes que establecen principalmente que el rotulado no debe tener información de significado ambiguo o que no sea comprobable.

Los colores utilizados para la etiqueta han sido escogidos en base a la psicología del color que tiene gran influencia en la percepción y la conducta humana, abordando la relación de los colores con los sentimientos, asociaciones que no son solamente cuestiones de gusto, sino que están

arraigadas al pensamiento. Por ello su utilización es frecuente en el diseño de productos para atraer la atención del cliente (Ricupero, 2007, págs. 13-20).

1.3.8.8 Almacenado

Para la adecuada conservación de los alimentos se emplean temperaturas de refrigeración menores a los 8°C, siendo óptimo un rango que oscila entre 0 y 5°C, temperaturas en las que se reduce considerablemente la velocidad de crecimiento de los microorganismos termófilos y algunos mesófilos.

Por otra parte la luz influye en la oxidación principalmente de las grasas de la bebida de aguacate y avena, aspecto que puede controlarse en la misma cámara de refrigeración que permanece a oscuras (Plank, 2006, págs. 4-7).

1.4 Normalización Técnica Ecuatoriana para alimentos

Para el óptimo desarrollo de un producto es esencial tomar en cuenta todas las exigencias de calidad de las normativas correspondientes. A nivel nacional se toman en cuenta principalmente los requisitos establecidos por el Instituto de Normalización INEN.

El presente proyecto de estudio se guía en la norma NTE INEN 2337:2008 que indica los requisitos que los jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales deben cumplir, detallándose a continuación los aspectos más importantes a tener en cuenta.

1.4.1 Definición del producto

Bebida de fruta

Producto sin fermentar, pero fermentable, que se obtiene del jugo o pulpa de fruta, concentrados o no, o su mezcla, que pueden proceder de una o más

frutas con agua, endulzantes y otros aditivos permitidos como antioxidantes (INEN, 2008, p. 1).

1.4.2 Disposiciones específicas

- Se puede utilizar ácido ascórbico como antioxidante en una cantidad máxima de 400 mg/Kg.
- Puede añadirse jugo de limón, lima, mandarina o naranja hasta 3g/l de equivalente de ácido cítrico anhidro.
- La conservación del producto por medios físicos puede realizarse por: esterilización, pasteurización, refrigeración o congelación.

1.4.3 Requisitos específicos para las bebidas de frutas

- El aporte de fruta no puede ser menor a 10% m/m.
- El pH debe ser inferior a 4.5, se lo debe determinar mediante un potenciómetro en base a la norma NTE INEN 389 Determinación de la concentración del ión hidrógeno (pH)

1.4.4 Requisitos microbiológicos

- El producto debe estar libre de patógenos, toxinas y cualquier otro microorganismo que pueda descomponer el producto y signifique un riesgo para la salud del consumidor.

Tabla 7. Requisitos microbiológicos para productos congelados

| | n | m | M | Método de ensayo |
|---|----------|---------------------|---------------------|-------------------------|
| Coliformes NMP/cm ³ | 3 | < 3 | - | NTE INEN 1529-6 |
| Coliformes fecales NMP/cm ³ | 3 | < 3 | - | NTE INEN 1529-8 |
| Recuento estándar en placa REP UFC/ cm ³ | 3 | < 10 | 1.0x10 ³ | NTE INEN 1529-5 |
| Recuento de mohos y levaduras UP/ cm ³ | 3 | 1.0x10 ² | 1.0x10 ³ | NTE INEN 1529-10 |

Tomado de (INEN, 2008, p. 6).

Nota: n= número de unidades, m= nivel de aceptación, M= nivel de rechazo.

1.4.5 Requisitos complementarios

- En el envasado el espacio libre no debe sobrepasar el 10% del volumen total del envase.
- El vacío en los envases de vidrio a presión atmosférica normal a 20°C, no debe ser menor de 320 hPa (250 mm Hg).

1.5 Estudio de Mercado

Es una herramienta esencial en el lanzamiento y funcionamiento de un proyecto, consiste en una investigación fundada en la recopilación y análisis de datos relacionados con las características del mercado al que se dirige para ratificar la existencia de una necesidad insatisfecha. Esta información abarca datos relativos al comportamiento del consumidor y la competencia; desde esta perspectiva se puede determinar si el producto o servicio está enfocado de manera adecuada; proporcionando al inversionista una idea de los riesgos financieros que puede correr a la hora de poner en marcha el proyecto (Baca, 2013, pp. 23-24).

Para lograr un estudio de mercado óptimo se debe seguir un método científico que consta de las siguientes actividades:

- **Planteamiento del problema**

El planteamiento y definición de una problemática es esencial para cuantificar la demanda insatisfecha, relacionada al proyecto de estudio, que necesita ser cubierta (Baca, 2013, p. 26).

- **Definición del producto**

Es una descripción puntual del producto que se va a desarrollar, fundamentada mediante las normas de calidad establecidas por las entidades correspondientes (Baca, 2013, p. 27).

- **Identificación del target**

El target es un grupo de personas que pertenece al público objetivo que necesita lo que el producto a desarrollarse pretende ofrecer, por lo que serían más vulnerables a su adquisición, siendo significativo delimitar de manera clara “quién es”, “cómo es” y “dónde está” el mercado al que va dirigido el proyecto (Baca, 2013, p. 29)

- **Uso de fuentes de información**

Son instrumentos que permiten el acceso a datos relevantes para el desarrollo del proyecto; según el nivel de información las fuentes pueden ser primarias o secundarias, las fuentes primarias contienen información de evidencia directa con el tema de investigación, de ello se destacan las encuestas sean electrónicas o físicas realizadas al mercado objetivo; por otra parte, las fuentes secundarias contienen información organizada producto de un análisis, de ello se tienen las enciclopedias, directorios, libros o datos estadísticos (Baca, 2013, pp. 30-33)

- **Segmentación del mercado**

La segmentación de mercado es un proceso que consiste en dividir el mercado total en varios grupos más puntuales y homogéneos. Para ello se definen dos tipos de variables:

- **Variables geográficas:** Referente a las regiones del mundo, país, ciudad o región a la que se dirige el proyecto.
- **Variables demográficas:** Relativas a la edad, sexo biológico, orientación sexual, tamaño de la familia o estatus socio-económico.

- **Cálculo de la muestra poblacional**

Se aplica el cálculo de tamaño de muestra cuando el universo poblacional del proyecto es finito o contable y se conoce su extensión, sin embargo es

necesario un número representativo más pequeño al que se pueda acceder fácilmente para la recolección de los datos estadísticos requeridos (Herrera, 2011). Para ello se aplica una ecuación (Ecuación 3) detallada en el Capítulo 3.

1.6 Análisis Económico Financiero

Proceso dirigido a evaluar la perspectiva financiera y los resultados de las sistematizaciones de una empresa para establecer las estimaciones y predicciones sobre sus posibles condiciones futuras, identificando y analizando elementos financieros y operativos, facilitando la toma de decisiones para la realización de una inversión (Baca, 2013, pp. 40-42) y determinando la rentabilidad del proyecto para evitar posibles fracasos.

Para ellos se calculan los siguientes factores:

- **Valor Actual Neto (VAN)**

Método de evaluación de inversiones que parte de los costos y gastos generados por una inversión, provee una medida de la rentabilidad del proyecto analizado en términos monetarios. Se considera que una inversión es rentable cuando el VAN es positivo ($VAN > 0$) (Iturrioz del Campo, 2016) .

- **Tasa Interna de Retorno (TIR)**

Método de análisis de inversiones que determina la rentabilidad de un proyecto a partir de los costos y gastos en términos de porcentaje. Son rentables aquellas inversiones que tengan una TIR superior a la tasa de descuento que se exige en la inversión (Iturrioz del Campo, 2016).

- **Punto de Equilibrio**

Es el nivel en el cual los ingresos son iguales a los costos y gastos y por ende no se generan pérdidas ni ganancias; es importante mencionar que el aumento

en el volumen de producción refleja mayores ingresos, por lo que es necesaria la determinación de un mínimo de producción, lo cual permitirá proyectar a la empresa a futuro con seguridad (Baca, 2013)

CAPÍTULO II

2. METODOLOGÍA

2.1. Equipos, Materiales y Métodos

2.1.1. Materiales y Equipos

2.1.1.1. Elaboración de la bebida de aguacate y avena

- Aguacate
- Avena
- Zumo de naranja
- Canela en polvo
- Azúcar
- Ácido Cítrico
- Ácido Ascórbico
- Mesa de trabajo de acero inoxidable
- Recipientes de acero inoxidable
- Potenciómetro HANNA®
- Termómetro
- Balanza digital
- Cocina industrial
- Vasos de precipitación de 250 mL y 500 mL
- Probeta de 500 mL
- Cucharas de acero inoxidable
- Olla de acero inoxidable
- Liencillo
- Estufa industrial
- Mezclador KitchenAid®

2.1.1.2. Evaluación de Acidez (pH)

- Vasos de precipitación de 250 mL
- Potenciómetro (pH metro) HANNA®
- Agua destilada
- Solución Buffer pH 4.0
- Solución Buffer pH 7.0

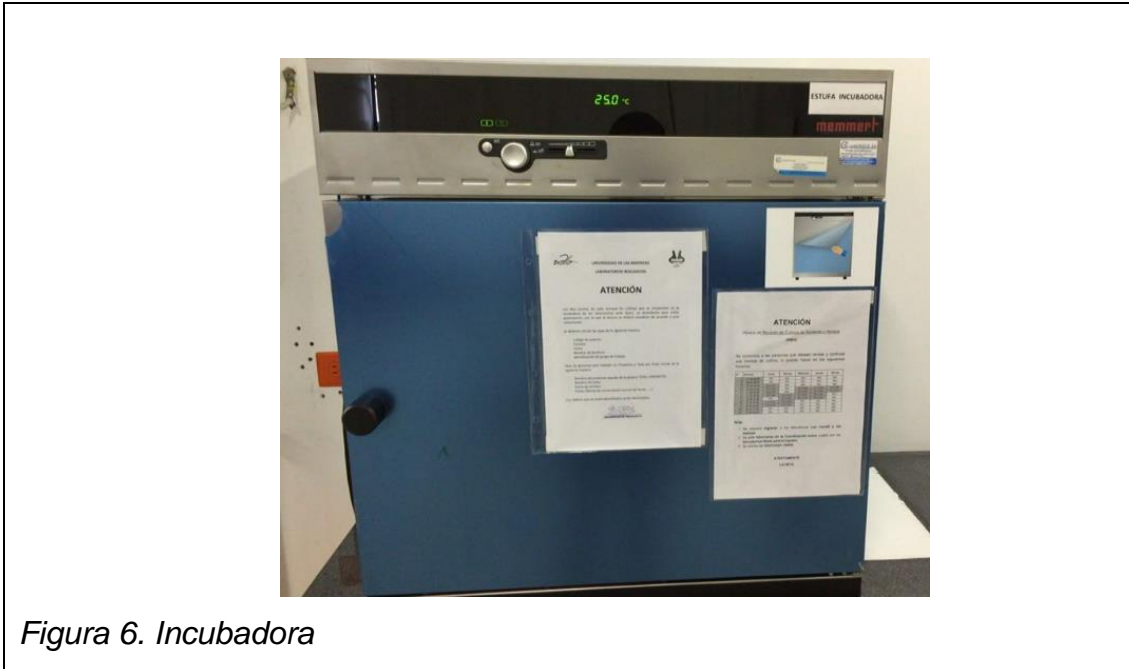


Figura 5. Potenciómetro pH

2.1.1.3. Análisis Microbiológico

- Placas Petrifilm 3M® E. Coli/ Coliformes
- Placas Petrifilm 3M® Mohos y Levaduras
- Placas Petrifilm 3M® Aerobios
- Mechero
- Tiras para medir pH
- Tubos de ensayo
- Vaso de precipitación 250 mL

- Agua peptonada
- Micropipeta 1000 μl
- Puntas plásticas para micropipeta
- Incubadora a 25°C
- Incubadora a 37°C



2.1.1.4. Análisis Bromatológico

2.1.1.4.1. Determinación de Fibra Dietética

- Vaso de precipitación 250 mL
- Buffer Fosfato pH 6
- Solución amilasa
- Papel aluminio
- Tiras para medir pH
- NaOH
- Proteasa
- Probeta de 50 mL

- Probeta de 10 mL
- Amiloglucosidasa
- Etanol 95%
- Celita
- Espátula pequeña
- Crisoles
- Mufla
- Extractor de Fibra Cruda VELP®



Figura 7. Extractor de Fibra Cruda

2.1.1.4.2. Extracción y Cuantificación de Lípidos

- Vaso de precipitación de 1000 mL
- Agitador de vidrio
- Malla
- Trípode
- Mechero
- Matraz bola de fondo plano
- Cartucho de celulosa
- Éter etílico
- Balanza digital
- Equipo Soxhlet



Figura 8. Equipo Soxhlet

2.1.1.4.3. Determinación de Minerales: Cloruros

- Probeta de 50 mL
- Matraz Erlenmeyer 250 mL
- Agua destilada
- Cromato de Potasio
- Nitrato de Plata
- Matraz aforado 100 mL
- Bureta
- Soporte Universal



Figura 9. Equipo para titulación

2.1.1.4.4. Determinación de Carbohidratos Totales

- Tubos de ensayo
- Solución fenol 5%
- Ácido sulfúrico
- Espectrofotómetro

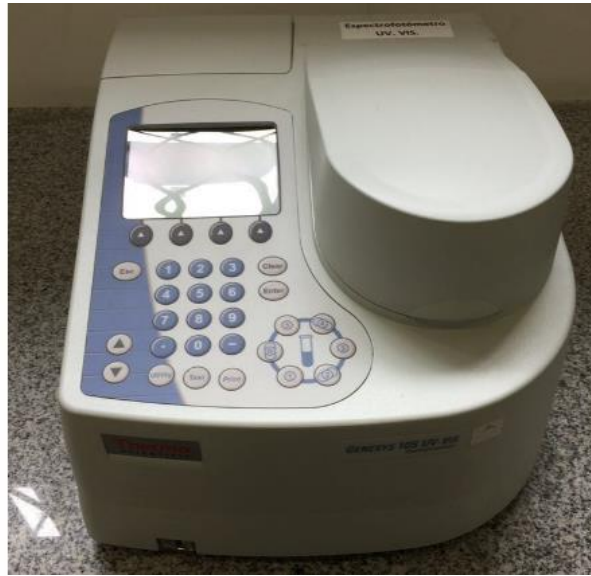


Figura 10. Espectrofotómetro

2.1.1.4.5. Determinación Proteína (Método Kjeldahl)

- Ácido sulfúrico
- Pastillas de catalizador
- Pastillas de antiespumante
- HCl 0,5N
- NaOH 40%
- H₃BO₃ 4%
- Balanza digital
- Tubo de digestión
- Manifold de digestor
- Equipo destilador Kjeldahl
- Espátula
- Vaso de precipitación 250 mL



Figura 11. Manifold de Digestor



Figura 12. Equipo Kjeldahl

2.1.2. Métodos

2.1.2.1. Diseño Experimental

Para determinar el tipo de regulador de acidez que se debe emplear al producto, se aplicó un diseño experimental lineal con 3 niveles y 8 medios de estudio (muestras) por cada tratamiento (lote). Se evalúa una variable respuesta que es el pH. El diseño experimental mencionado se rige en la siguiente ecuación.

$$y = \mu + \tau + \varepsilon_i$$

(Ecuación1.)

A partir de los datos obtenidos se desarrollan evaluaciones estadísticas y se selecciona el mejor tratamiento por parte de una muestra poblacional compuesta por 34 personas de la población objetivo a través de un análisis sensorial mediante formatos establecidos para determinar la información requerida, desarrollándose también un análisis microbiológico y bromatológico a la muestra perteneciente al tratamiento más significativo.

Las variables que se detallan en la tabla 8 son las que se controlan para obtención de los resultados expresados en términos de pH. Se estima el porcentaje de antioxidante en base al porcentaje de zumo de naranja empleado como acidificante natural, tomando en cuenta que la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2 337:2008.

Para esto se empleó zumo de naranja *Citrus sinensis* variedad Valencia con un contenido promedio de ácido cítrico de 0.37 g en 100 mL de contenido puro (Vaander Laat, 2014, pp. 54-57). Los tipos de regulador de acidez que se emplearon en el proyecto son: ácido cítrico, ácido ascórbico y una combinación de los dos antioxidantes.

Para una adecuada evaluación se realizaron en total 8 unidades experimentales por cada lote de producción, todas almacenadas en

refrigeración (<5°C). Se realizaron análisis a las muestras de cada lote, de las cuales 6 fueron sometidas a una determinación diaria del pH durante 32 días y una evaluación rápida de las cualidades organolépticas básicas: color, olor, sabor; mientras que las muestras restantes permanecieron selladas y refrigeradas durante todo el tiempo del experimento, lo cual contribuyó a la determinación de la vida útil del producto.

Tipos de Variables:

- Dependientes: Acidez (pH), color, sabor, olor.
- Independientes: Reguladores de acidez (tipo de antioxidante)

Hipótesis nula: Los reguladores de acidez no se diferencian y causan el mismo efecto en las muestras

Hipótesis alternativa: No todos los tratamientos causan el mismo efecto en las muestras.

Tabla 8. Tratamientos para el diseño experimental

| TRATAMIENTO | VARIABLES INDEPENDIENTES (Regulador de acidez) | PORCENTAJE DE ANTIOXIDANTE |
|-------------|--|----------------------------|
| A | Ácido Cítrico | 0.2 % |
| B | Ácido Ascórbico | 0.04% |
| C | Ácido Cítrico + Ácido Ascórbico | 0.2% |
| | | 0.02% |

Nota: Los porcentajes de cada antioxidante se asignaron conforme a los requisitos de la norma INEN 2337

2.1.2.2. Procedimiento de Análisis Microbiológico

Se toma 1 mL de la bebida con ayuda de la micropipeta y se la coloca en un vaso de precipitación con agua destilada para diluirla hasta que el pH sea 7.0.

Se elabora una disolución de 10^{-1} con 9 mL de agua de peptona contenida en un tubo de ensayo, se cierra bien y se agita cuidadosamente la solución, seguidamente, se toma 1mL de la misma y se coloca en el centro de cada placa Petrifilm (Mohos y Levaduras y E. Coli Coliformes). Una vez inoculadas todas las placas se las ubica en una incubadora a 37°C en el caso de la placa de Mohos y Levaduras, y a 25°C para placas de recuento de los otros microorganismos, haciendo una revisión de las mismas a las 24 h y 48 h (3M, 2003).



Figura 13. Placa Petrifilm E. coli y Coliformes sembrada

2.1.2.3. Procedimientos de Análisis Bromatológicos

2.1.2.3.1. Determinación de Fibra dietética

Se pesa 1 gramo de la muestra previamente seca, molida y tamizada y se coloca en los vasos de precipitación, se adicionan 50 mL de buffer fosfato para ajustar el pH a 6. Se adiciona 0.1 mL de la solución amilasa y se cubren los vasos con papel aluminio para someterlos a baño maría por 15 minutos, posteriormente se enfrían los vasos a temperatura ambiente para la adición de 10 mL de NaOH para llegar a pH 7.5. Se coloca 0.1mL de proteasa, previamente disuelta en buffer de fosfatos y se somete nuevamente a baño maría a 60°C durante 30 minutos con agitación continua. Se deja la solución

nuevamente a temperatura ambiente y se adicionan 10 mL de HCL para obtener un pH de 4.0-4.6, después se coloca 0.1mL de amiloglucosidasa y nuevamente a baño maría por 30 minutos con agitación continua.

Se añaden 280 mL de etanol 95% precalentado a 60°C; por otro lado, se pesa el crisol con celita, humedecida con etanol 78%, y se acciona el equipo extractor de fibra cruda (Figura 14) con la solución a temperatura ambiente. Se retiraran los crisoles y se coloca el contenido en crisoles para la mufla y se deja secar por 30 minutos, finalmente se pesa (Universidad Nacional Autónoma de México, 2008, pp. 45-47).



Figura 14. Extracción de Fibra Cruda

2.1.2.3.2. Extracción y Cuantificación de Lípidos (Método Soxhlet)

Se coloca parte de la muestra en un cartucho de celulosa, se lo ubica en el extractor, se lo conecta al matraz de bola y se arma el resto del equipo, posteriormente se añade el disolvente (éter etílico), se activa la parrilla de ebullición y se acciona el refrigerante. El procedimiento culmina al producirse las sifonadas y la completa eliminación del disolvente, a continuación se deja en reposo durante aproximadamente 30 minutos y se retira el matraz para pesar el extracto contenido, finalmente se calcula el porcentaje de grasa con respecto al peso inicial de la muestra.

Resumido de (Universidad Nacional Autónoma de México, 2008, p. 33).

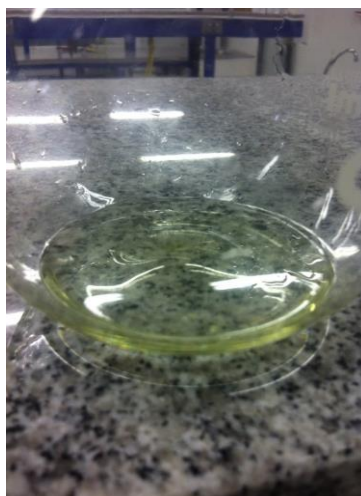


Figura 15. Aceite extraído por método Soxhlet

2.1.2.3.3. Determinación de minerales: Cloruros (Método Mohr)

Se preparan 10 mL de la muestra del producto en solución al 1% en un matraz Erlenmeyer, se adicionan 15 mL de agua destilada y 1 mL de una solución de cromato de potasio 5%, se prepara la bureta para titulación con una solución de nitrato de plata 0.1N, se deja caer gota por gota lentamente hasta que se forme un precipitado de coloración rojo ladrillo que perdure por unos segundos como se muestra en la Figura 16, finalmente se observa la cantidad de la solución patrón gastado de la bureta y en base a ello se calculó el contenido de cloruros (Universidad Nacional Autónoma de México, 2008, pp. 8-9).



Figura 16. Precipitado ladrillo obtenida de la extracción de cloruros

2.1.2.3.4. Determinación de Carbohidratos Totales

Se coloca 0,1 g de la muestra de bebida, previamente seca en un tubo de ensayo y se agrega 0,6 ml de solución fenol al 5% y 3,6 ml de ácido sulfúrico; se deja en reposo para que se enfríe durante 30 minutos. Mientras se prepara una solución blanco con 0,6 ml de solución fenol al 5% y 3,6 ml de ácido sulfúrico para colocar el tubo de ensayo en la plancha eléctrica, finalmente con ayuda del espectrofotómetro se mide la concentración a 480 nm (Universidad Nacional Autónoma de México, 2008, p. 45).



Figura 17. Extracción de carbohidratos

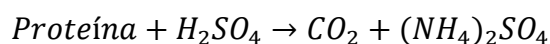
2.1.2.3.5. Determinación Proteína (Método Kjeldahl)

Digestión:

Se pesan 3 g de la muestra y se coloca en cada tubo de digestión. Se agregan 15 ml de Ácido Sulfúrico, 2 pastillas catalizadoras y 2 patillas antiespumantes y se ubican en el Manifold de digestor durante 20 minutos a 50°C, 20 minutos a 100°C, 20 minutos a 250°C y 30 minutos a 400°C. Se deja enfriar a temperatura ambiente y finalmente se coloca cada tubo individualmente en el destilador automático.

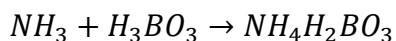
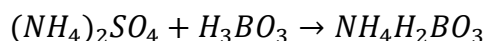
Método de Kjeldahl

Digestión.



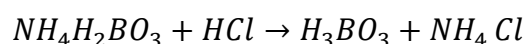
(Ecuación 2.)

Destilación: Se agregan 200ml de H_3BO_3 al 4% con indicadores



(Ecuación 3.)

Titulación: Se añaden 50 ml de HCl 0.5 N



(Ecuación 4.)

Resumido de (Universidad Nacional Autónoma de México, 2008, p. 40)



Figura 18. Digestión de la proteína

2.1.2.4. Elaboración de la bebida de aguacate y avena

2.1.2.4.1. Determinación de los procesos

El proceso para la elaboración de la bebida de aguacate y avena se lo realizó en base al diagrama de flujo presentado en la figura 23, en el que se detallan cada una de las actividades y los parámetros importantes que deben cumplirse para un correcto desarrollo del producto.



Figura 19. Pesado de materia prima



Figura 20. Fases elaboración leche vegetal de avena



Figura 21. Obtención bebida de aguacate y avena



Figura 22. Envasado para evaluaciones experimentales

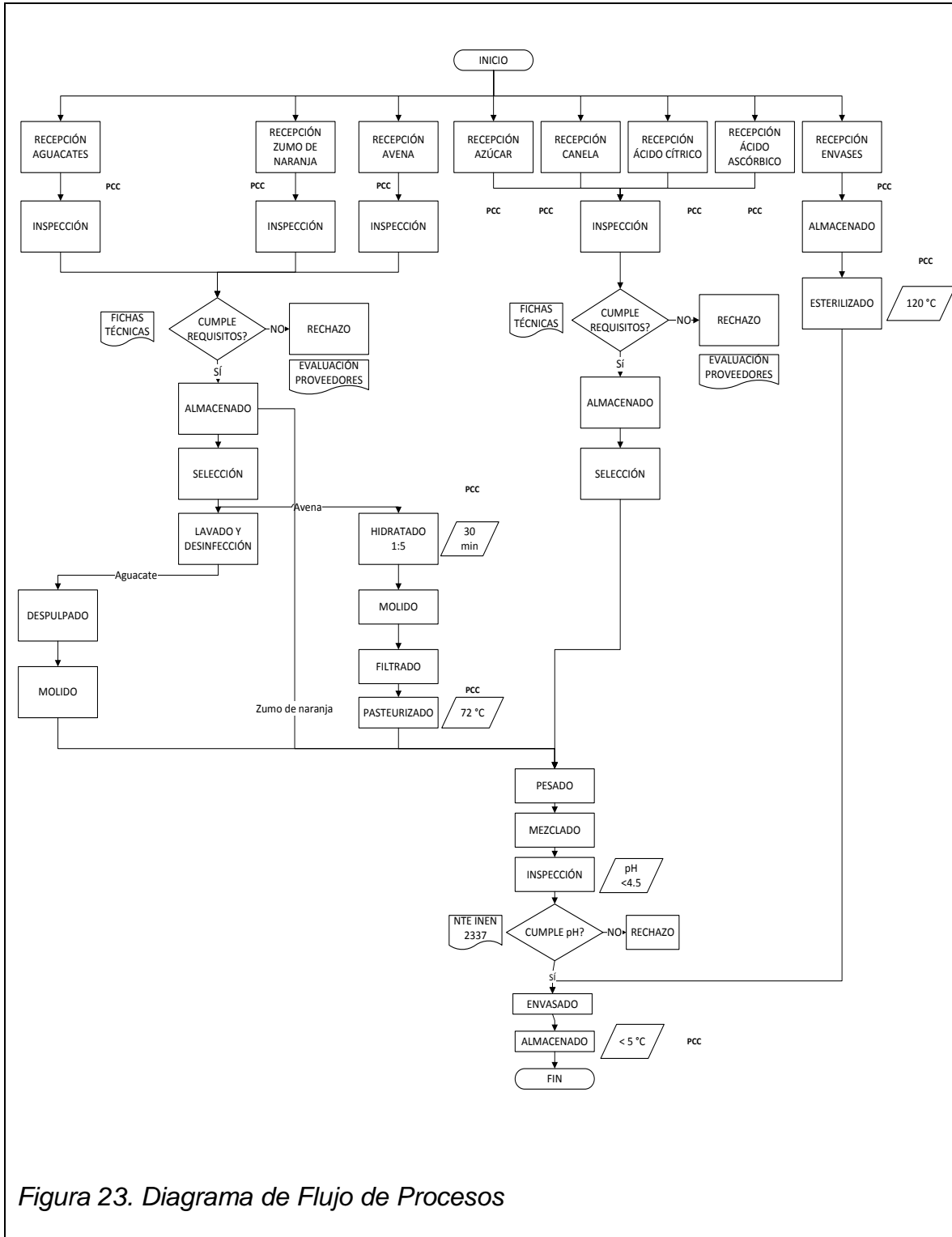


Figura 23. Diagrama de Flujo de Procesos

2.1.2.4.2. Descripción de los procesos

2.1.2.4.2.1. Recepción de materia prima

Aguacates

Se reciben los aguacates de la variedad Hass (alta resistencia al transporte y manipulación) de calibre B o mediano, se verifica que estén en buen estado, de acuerdo a la norma NTE INEN 1755 (2009) que especifica los requisitos importantes para frutas frescas, específicamente para aguacate. En caso de incumplimiento, se procederá al rechazo de la materia prima y al contacto con proveedores para realizar una evaluación.

Zumo de naranja

Se recibirá el zumo pasteurizado de la naranja de acuerdo a la norma NTE INEN 2337 (2008) que detalla los requisitos para jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales, el zumo se recibirá en bidones plásticos de 2,5 litros. En caso de incumplimiento, se procederá al rechazo de la materia prima y al contacto con proveedores para realizar una evaluación.

Avena

La avena empleada para la elaboración de la leche vegetal es en copos y debe cumplir con los requisitos especificados en la norma del CODEX: CODEX STAN 201-1995, MOD. Se recibirá en sacos de 45 Kg. En caso de incumplimiento, se procederá al rechazo de la materia prima y al contacto con proveedores para realizar una evaluación. La relación avena: agua utilizada para la formulación de la leche vegetal es 1:6.

2.1.2.4.2.2. Inspección y selección

El proceso de selección e inspección se realizará por parte de los operarios que discriminan minuciosamente los aguacates aplastados o demasiado

maduros. Este proceso se realiza con cada una de las materia primas, al momento de ser recibidas, solicitándose siempre un certificado de análisis de calidad de cada lote que ingresa.

2.1.2.4.2.3. Lavado

El lavado de los aguacates debe ser realizado cuidadosamente para evitar maltratar al fruto, por lo que se realizará manualmente por parte de los operarios.

2.1.2.4.2.4. Mezclado

El mezclado se lo realiza una vez que estén correctamente pesados todos los componentes: pasta de aguacate homogenizada, zumo de naranja, leche vegetal de avena pasteurizada, azúcar, canela, reguladores de acidez; de esta manera el producto estará listo para su inspección, en la que se empleará una pequeña cantidad equivalente a < 2% del total para el control de pH que deberá ser < a 4,5 (INEN, 2008).

2.1.2.4.2.5. Envasado

La bebida será dosificada automáticamente vertiendo 250 mL de contenido en cada botella de acuerdo a la norma NTE INEN 2337 (2008) que especifica que el espacio libre en la botella debe ser menor al 10% del volumen total del envase haciendo referencia a la norma NTE INEN 394 que establece la determinación del volumen del producto.

El envasado será al vacío para elevar la vida útil del producto y conservar así de mejor manera sus características.

2.1.2.4.2.6. Etiquetado

Se realiza el etiquetado de forma manual por parte del operario con etiquetas adhesivas a cada botella, la etiqueta que se coloca en el cuello de la botella igualmente será ubicada por parte del operario asignado, de manera manual.

2.1.2.4.2.7. Embalaje

Se lo realiza en cajas de cartón corrugado disponiéndose 24 botellas en cada caja etiquetada con el número de Lote y las fechas de elaboración y caducidad respectiva permitiendo de esta manera que se haga trazabilidad del producto. Se puede apilar las cajas en filas de máximo 10 cajas para su ubicación en palets.

2.1.2.4.2.8. Almacenado

Las cajas se almacenan en cámaras de refrigeración a temperaturas menores a los 5°C (2°C - 4°C) para garantizar su conservación y prolongar su vida útil.

2.1.2.4.2.9. Distribución

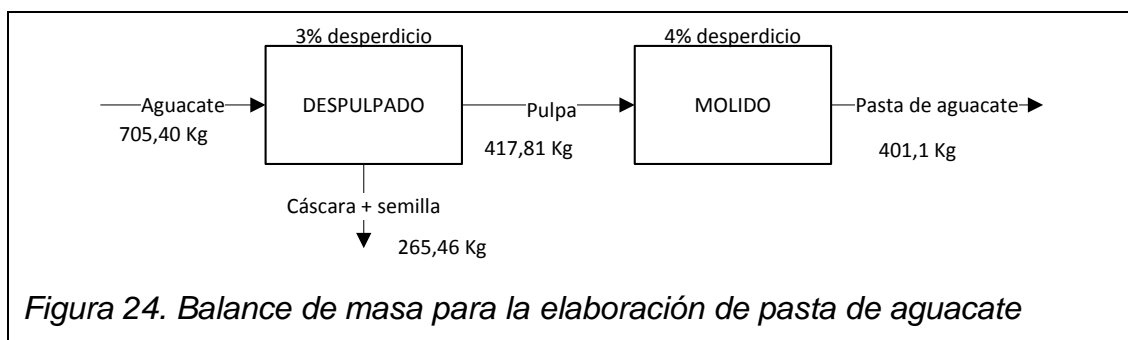
El producto empacado en cajas de cartón será distribuido a las principales cadenas de supermercados, o a su vez de manera individual por pedidos realizados vía online o telefónica. El transporte del producto debe mantener la cadena de frío < 5°C.

2.1.2.4.3. Balance de masa

En el balance de masa se tomaron en cuenta los procesos más importantes que se realizan a las diferentes materia primas en las que se consideran pérdidas significativas, se los desarrolló por separado para una mayor veracidad.

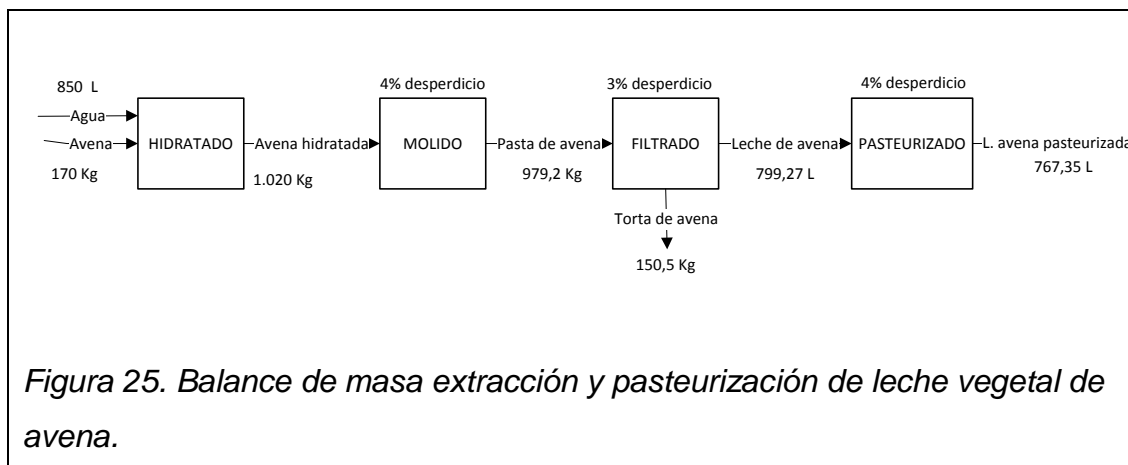
Balance de masa: Pasta de aguacate

En base al balance de masa elaborado a partir de la experimentación realizada en el laboratorio se determinó que el rendimiento para la obtención de 401,1 Kg de pasta de aguacate es del 56,9% como se detalla en la figura 24 presentada a continuación.



Balance de masa: Leche vegetal de avena

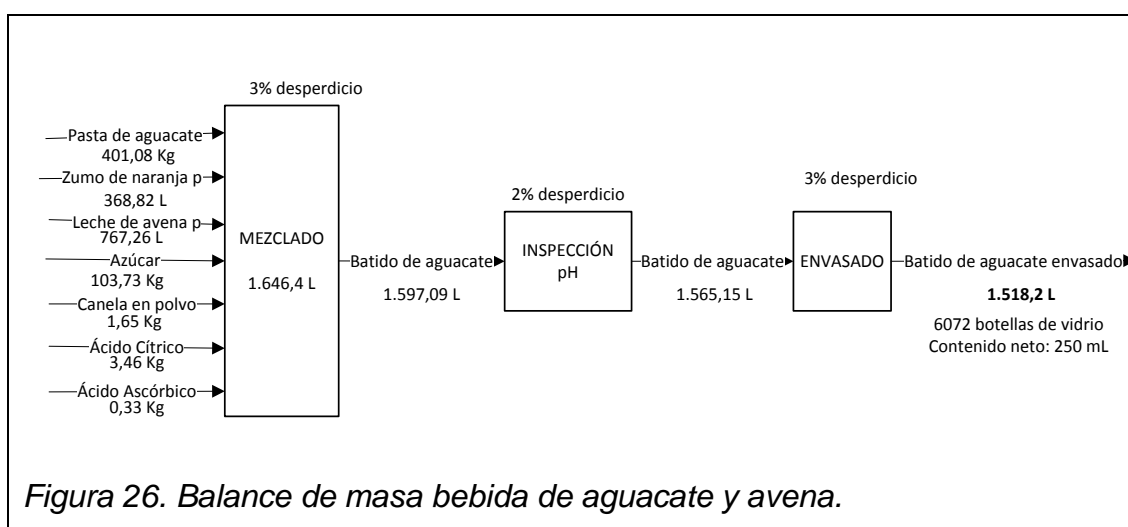
Para la obtención de 767,35 litros de leche de avena pasteurizada se debe partir de 170 Kg de copos de avena en relación 1:5 con agua para el proceso de hidratación, como se muestra en la Figura 25.



Balance de masa total: Bebida de aguacate y avena

Para el balance de masa total de la bebida se consideró un rendimiento del 92%, tomando en cuenta que se empleó la materia prima lista para ingresar al proceso de mezclado; en la inspección se emplea aproximadamente el 2% del lote para determinar principalmente pH, y otros análisis como microbiológicos y sensoriales.

El balance de masa presentado en la Figura 26 hace referencia a una producción de 6.072 botellas de contenido neto 250 mL.



2.1.2.4.4. Formulaciones de los lotes analizados

Formulación 1: Lote A

Para una producción de 240 mL de producto, equivalente a 8 frascos de vidrio de 30 mL contenido neto cada uno, se emplearon las cantidades que se detallan en la siguiente tabla. El lote A se caracteriza por contener ácido cítrico anhidro y zumo de naranja de acuerdo a la Norma INEN 2 337:2008.

Tabla 9. Formulación para lote A.

| Materia Prima | Cantidad (g) |
|----------------------|---------------------|
| Pasta de aguacate | 58,46 |
| Leche de avena | 111,83 |
| Zumo de naranja | 53,83 |
| Azúcar | 15,08 |
| Canela | 0,23 |
| Ácido Cítrico | 0,51 |

Formulación 2: Lote B

Para una producción de 239.5 mL de producto, equivalente a 8 frascos de vidrio de 30 mL contenido neto cada uno, se emplearon las cantidades que se detallan en la siguiente tabla 10. En este lote se emplea el porcentaje máximo de la cantidad que especifica la Norma INEN 2 337:2008.

Tabla 10. Formulación para lote B.

| Materia Prima | Cantidad (g) |
|----------------------|---------------------|
| Pasta de aguacate | 58,46 |
| Leche de avena | 111,83 |
| Zumo de naranja | 53,83 |
| Azúcar | 15,08 |
| Canela | 0,23 |
| Ácido Ascórbico | 0,10 |

Formulación 3: Lote C

Para una producción de 240 mL de producto, equivalente a 8 frascos de vidrio de 30 mL contenido neto cada uno, se emplearon las cantidades que se detallan en la tabla 11. En este lote se emplea en combinación equilibrada el ácido cítrico del zumo de naranja con el ácido cítrico anhidro en polvo de acuerdo a la Norma INEN 2 337:2008, además del 50% de la cantidad límite de ácido ascórbico que especifica dicha norma.

Tabla 11. Formulación para lote C.

| Materia Prima | Cantidad (g) |
|----------------------|---------------------|
| Pasta de aguacate | 58,46 |
| Leche de avena | 111,83 |
| Zumo de naranja | 53,83 |
| Azúcar | 15,08 |
| Canela | 0,23 |
| Ácido Cítrico | 0,51 |
| Ácido Ascórbico | 0,05 |

2.1.2.5. Evaluación Diseño de Productos

2.1.2.5.1. Análisis del Modo y Efecto de Fallas para Diseño (DAMEF)

El análisis del modo y efecto de fallas aplicado al proyecto es de diseño, por tanto se realizó un DAMEF, acorde al siguiente procedimiento resumido de (Socconini, 2014, pp. 175-190):

1. Se determinaron los posibles modos de falla y se enlistaron las funciones más relevantes con sus respectivos efectos potenciales.
2. Se asignó el grado de severidad de acuerdo a las consecuencias especificada en la tabla 12.
3. Se fijó el grado de ocurrencia (probabilidad de que la falla sea detectada antes de llegar al cliente) de cada causa en base a la tabla 14, con los respectivos controles preventivos, de detección y su probabilidad conforme a la tabla 15.
4. Se calculó el Número de Prioridad de Riesgo NPR multiplicando el ranking de la severidad por la ocurrencia y por la detección.
5. Se tomaron acciones para reducir el NPR mediante posibles acciones que puedan realizarse para evitar las fallas y se recalcularon la severidad, ocurrencia y detección.
6. Se calculó el nuevo NPR resultante de las acciones.

Severidad

Determinada como el nivel de gravedad del efecto de modo de falla, se asignan valores en un Rango del 1 al 10 de acuerdo al criterio correspondiente, en base a la siguiente tabla.

Tabla 12. Rangos de Severidad para DAMEF

| EFECTO | RANGO | CRITERIO |
|---------------|-------|---|
| No | 1 | Sin efecto |
| Muy Poco | 2 | Cliente no molesto. Poco efecto en el desempeño del sistema. |
| Poco | 3 | Cliente algo molesto. Poco efecto en el desempeño del sistema. |
| Menor | 4 | El cliente se siente un poco fastidiado. Efecto menor en el desempeño del sistema. |
| Moderado | 5 | El cliente se siente algo insatisfecho. Efecto moderado en el desempeño del sistema. |
| Significativo | 6 | El cliente se siente algo inconforme. El desempeño del sistema se ve afectado, pero está a salvo. Falla parcial, pero operable. |
| Mayor | 7 | El cliente está insatisfecho. El desempeño del artículo se ve afectado severamente, pero es funcional y está a salvo. Sistema afectado. |
| Extremo | 8 | Cliente muy insatisfecho. Sistema inoperable, pero está a salvo. |
| Serio | 9 | Peligro potencial. Capaz de discontinuar el uso sin perder tiempo dependiendo de la falla. Involucra no conformidades con los reglamentos gubernamentales. Falla con aviso. |
| Peligro | 10 | Muy alta severidad al afectar con la seguridad del producto. Involucra no conformidades con los reglamentos gubernamentales. Falla sin aviso. |

Tomado de (Castañeda, 2016)

A continuación, se presenta la tabla con las funciones identificadas y sus efectos potenciales de falla para determinar la Severidad.

Tabla 13. Severidad del DAMEF para el producto

| N^o | Función | Propósito Requerido | Modo de Falla Potencial | Efecto Potencial de la Falla | Severidad |
|----------------------|----------------|---|---|--|------------------|
| 1 | Formulación | Uso correcto aditivos | No cumple normativa vigente nacional | No se consume el producto | 7 |
| 2 | Pesado | Seguimiento adecuado de la formulación establecida | Balanza digital no ha sido calibrada | Calidad del producto inaceptable | 8 |
| 3 | Envasado | Generación de vacío para conservación adecuada del producto | Tapas herméticas de envases con defectos en el botón de vacío | No se genera vacío en el sellado, disminución de vida útil del producto. | 9 |
| 4 | Almacenamiento | Almacenamiento del producto en refrigeración a temperaturas menores a 5° C. | Descomposición o falla de la cámara de refrigeración | Calidad y seguridad del producto no conforme | 10 |

Ocurrencia

Determinada como la probabilidad de que una causa ocurra, se pueden asignar valores del 1 al 10 conforme al criterio y probabilidad de falla, como se especifica en la tabla 14, de acuerdo a las funciones del proceso de producción de la bebida, que fueron identificadas previamente en la tabla 13.

Tabla 14. Rangos de Ocurrencia para DAMEF

| Ocurrencia | Rango | Criterio | Probabilidad de Falla |
|-------------------|--------------|---|------------------------------|
| Remota | 1 | Falla improbable. No existen fallas asociadas con el proceso o con un producto casi idéntico. | <1 en 1'500,000 |
| Muy Poca | 2 | Solo fallas aisladas asociadas con este proceso o con un producto casi idéntico. | 1 en 150,000 |

| | | | |
|----------|----|--|-------------|
| Poca | 3 | Fallas aisladas asociadas con procesos similares. | 1 en 30,000 |
| Moderada | 4 | Este proceso o uno similar ha tenido fallas ocasionales. | 1 en 4,500 |
| | 5 | | 1 en 800 |
| | 6 | | 1 en 150 |
| Alta | 7 | Este proceso o uno similar ha fallado a menudo. | 1 en 50 |
| | 8 | | 1 en 15 |
| Muy Alta | 9 | La falla es casi inevitable. | 1 en 6 |
| | 10 | | >1 en 3 |

Tomado de (Castañeda, 2016)

Detección

Determinada como el rango que se puede relacionar a los controles asignados a cada causa de la falla, se asignan valores del 1 al 10 de acuerdo al criterio de la probabilidad de detección de la falla, como se indica en la siguiente tabla.

Tabla 15. Rangos de Detección para DAMEF

| Probabilidad | Rango | Criterio | Probabilidad de detección de la falla |
|-------------------|-------|---|---------------------------------------|
| Alta | 1 | El defecto es una característica funcionalmente obvia. | 99.99% |
| Medianamente alta | 2-5 | Es muy probable detectar la falla. El defecto es una característica obvia. | 99.7% |
| Baja | 6-8 | El defecto es una característica fácilmente identificable. | 98% |
| Muy baja | 9 | No es tan fácil detectar la falla por métodos usuales o pruebas manuales. El defecto es una característica oculta o intermitente. | 90% |
| Improbable | 10 | La característica no se puede identificar fácilmente en el proceso. | < 90% |

Tomado de (Castañeda, 2016)

Seguidamente se presenta la tabla con las causas de la falla, sus respectivos controles y la detección para el cálculo de NPR.

Tabla 16. Número de Prioridad de Riesgo del DAMEF para el producto

| No. | Causas de Falla | Ocurrencia | Controles Preventivos Utilizados | Controles de detección Utilizados | Detección | NPR |
|-----|---|------------|--|--|-----------|-----|
| 1 | No existe normativa específica al tratarse de un producto nuevo (i+D) | 2 | Control estándar de pH de acuerdo a la normativa de un producto similar | Mediciones periódicas del pH del producto mediante un potenciómetro. | 3 | 42 |
| 2 | No se realiza seguimiento a un plan de calibración y mantenimiento de equipos | 2 | Diseño de un plan de mantenimiento de equipos | Revisión y seguimiento del plan de mantenimiento mediante registros | 4 | 64 |
| 3 | No se realiza un control adecuado en la etapa de recepción de envases | 2 | Diseño de plan de recepción de materia prima y envases y su devolución en caso de incumplimiento | Validación de plan de recepción y devolución de envases y materia prima mediante registros | 5 | 90 |
| 4 | No se realiza seguimiento a un plan de calibración y mantenimiento de equipos | 2 | Diseño de un plan de mantenimiento de equipos | Revisión y seguimiento del plan de mantenimiento mediante registros | 4 | 80 |

Al determinarse números de prioridad de riesgo muy altos, se debe recalcularse mediante acciones correctivas propuestas en la tabla presentada a continuación.

Tabla 17. Resultado de las acciones para el DAMEF del producto

| No. | Acciones recomendadas | Responsable | Fecha Objetivo | Acción Realizada | Fecha Fin | Severidad | Ocurrencia | Detección | NPR |
|-----|--|-------------|----------------|---|-----------|-----------|------------|-----------|-----|
| 1 | Proponer una normativa específica y enviarla al ARCOSA para aprobación | JL | 25/07/16 | Implementar control de calidad del producto | 25/08/16 | 1 | 2 | 3 | 6 |
| 2 | Plan de calibración semanal de la balanza por empresa externa y revisión periódica de su funcionamiento con pesos patrón | JL | 25/07/16 | Implementar plan de calibración del equipo periódica con pesos patrón | 25/08/16 | 1 | 2 | 2 | 4 |
| 3 | Plan de control inicial de estabilidad de las tapas herméticas | JL | 25/07/16 | Implementar control de calidad del producto en el cual se realice revisión del sellado adecuado del producto | 25/08/16 | 2 | 2 | 4 | 16 |
| 4 | Plan de calibración semanal de la cámara de refrigeración por empresa externa | JL | 25/07/16 | Implementar control de calibración del equipo mediante termómetros especializados y llenado de registro de temperatura al iniciar y finalizar actividades | 25/08/16 | 1 | 2 | 2 | 4 |

2.1.2.6. Procedimiento Análisis Sensorial

Se aplica un análisis descriptivo cuantitativo empleado para recolectar, definir, analizar e interpretar las características más importantes de la bebida de aguacate y avena que pueden verse comprometidas en cada tratamiento, determinándose las reacciones que pueden ser percibidas por los sentidos, en

este caso: gusto, olfato y vista como estímulo sensorial resultante de la degustación por un grupo poblacional evaluando: color, sabor y olor de la bebida.

Para un adecuado desarrollo del análisis, se asignó a cada muestra perteneciente a un determinado tratamiento números al azar de tres dígitos, como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 18. Características de las muestras para análisis sensorial

| Tratamiento | Número de muestra asignado | Característica |
|-------------|----------------------------|---------------------------------------|
| A | 114 | Ácido Cítrico |
| B | 221 | Ácido Ascórbico |
| C | 341 | Ácido Cítrico + Ácido Ascórbico |

En base a los números asignados, se etiquetaron los vasos que contenían cada muestra para facilitar la lectura e identificación del panelista al momento de realizar el análisis, además se asignaron los parámetros de calificación respectivos para pruebas hedónicas de sabor, color y olor en 5 niveles de aceptación como se muestra en la tabla 21.

Tabla 19. Formato prueba hedónica para olor, color y sabor

| Muestra 114 | | Muestra 221 | | Muestra 341 | |
|----------------------|-----------|----------------------|-----------|----------------------|-----------|
| DESCRIPCIÓN | RESPUESTA | DESCRIPCIÓN | RESPUESTA | DESCRIPCIÓN | RESPUESTA |
| Me gusta mucho | Nivel 5 | Me gusta mucho | Nivel 5 | Me gusta mucho | Nivel 5 |
| Me gusta ligeramente | Nivel 4 | Me gusta ligeramente | Nivel 4 | Me gusta ligeramente | Nivel 4 |

| | | | | | |
|----------------------------|---------|----------------------------|---------|----------------------------|---------|
| Ni me gusta ni me disgusta | Nivel 3 | Ni me gusta ni me disgusta | Nivel 3 | Ni me gusta ni me disgusta | Nivel 3 |
| Me disgusta ligeramente | Nivel 2 | Me disgusta ligeramente | Nivel 2 | Me disgusta ligeramente | Nivel 2 |
| Me disgusta mucho | Nivel 1 | Me disgusta mucho | Nivel 1 | Me disgusta mucho | Nivel 1 |

CAPÍTULO III

3. ESTUDIO DE MERCADO

3.1. Planteamiento del problema

El problema principal identificado es la falta de industrialización del aguacate empleándolo como fruta tropical en batidos altamente nutritivos, que en muchos casos no pueden ser consumidos por personas intolerantes a la lactosa debido a que la mayoría de ellos suelen contener leche.

3.2. Definición del producto

Bebida de aguacate tipo batido con el reemplazo de la fracción láctea por leche vegetal de avena, apta para el consumo de personas intolerantes a la lactosa, endulzada con azúcar y con la utilización de zumo de naranja y ácidos para controlar el pardeamiento enzimático de la fruta, en base a la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2 337:2008.

3.3. Identificación del Target

El proyecto está dirigido para una población de estrato social medio y alto perteneciente a la ciudad de Quito abarcando a hombres y mujeres de 13 a 60 años incluyendo a personas que padezcan algún tipo de intolerancia a la lactosa.

3.4. Fuentes de Información

3.4.1. Fuentes Primarias

Como fuente primaria de información se elaboraron encuestas electrónicas de preguntas simples, esenciales para estimar las necesidades del mercado objetivo ubicado al Norte de la ciudad de Quito.

3.4.2. Fuentes Secundarias

Como fuente secundaria de información se emplearon todos los datos relevantes proporcionados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del último censo realizado en el año 2010, a partir de los cuales se lograron estimar las variables presentadas a continuación.

3.5. Segmentación de mercado

3.5.1. Variable geográfica

Para localizar el mercado objetivo del proyecto se seleccionó el sector Norte del Distrito Metropolitano de Quito, específicamente la zona urbana.

3.5.2. Variable demográfica

Las variables demográficas se basan en las cifras resultantes del último censo nacional de población y vivienda, realizado en el año 2010 por el INEC, del cual se obtiene la siguiente tabla resumida referente a los datos más relevantes del cantón Quito:

Tabla 20. Variables demográficas para el proyecto.

| VARIABLE | CIFRA |
|--|----------------|
| Población total a nivel nacional | 14'483.499 |
| Población total provincia de Pichincha | 2'576.287 |
| Población total cantón Quito | 2'239.191 |
| Población hombres del cantón Quito | 1'088.811 |
| Población mujeres del cantón Quito | 1'150.380 |
| Nivel Socioeconómico | A 1,9% |
| | B 11,2% |
| | C+ 2,8% |
| Población de Quito de 20 a 54 años | 824.921 |
| Población objetivo | 131.163 |

Adaptado de (INEC, 2010)

Nota: Las siglas A, B, C+; corresponden a los niveles socioeconómicos establecidos por el INEC, siendo a A un nivel alto y C+ un nivel medio.

3.6. Cálculo de la muestra

Al considerarse al Distrito Metropolitano de Quito como la población objetivo se tiene como tamaño de muestra su población total comprendida en los rangos de edad establecidos en la iniciación del proyecto, es decir se ha tomado en cuenta 131.163 habitantes, a partir de esto se aplica la Ecuación 3, fórmula para el cálculo de la muestra con un nivel de confianza del 90% de la siguiente manera:

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha^2} \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_{\alpha^2} \times p \times q}$$

(Ecuación 3.)

Donde:

n= tamaño de la muestra

N= población

Z α = nivel de confianza 1.46 al cuadrado (seguridad 90%)

p= probabilidad de éxito proporción esperada (50%)

q= probabilidad de fracaso 1 – p (en este caso 1-0.5 = 0.95)

d= precisión (error máximo admisible en términos de proporción) (6%)

Al reemplazar los valores en la fórmula, se obtiene:

$$n = \frac{131,163 \times 1.46^2 \times 0.5 \times 0.95}{(0.06^2 \times (131,163 - 1)) + 1.46^2 \times 0.5 \times 0.95}$$

$$n = 264$$

Dando como resultado un total de 264 que es el tamaño muestral del proyecto.

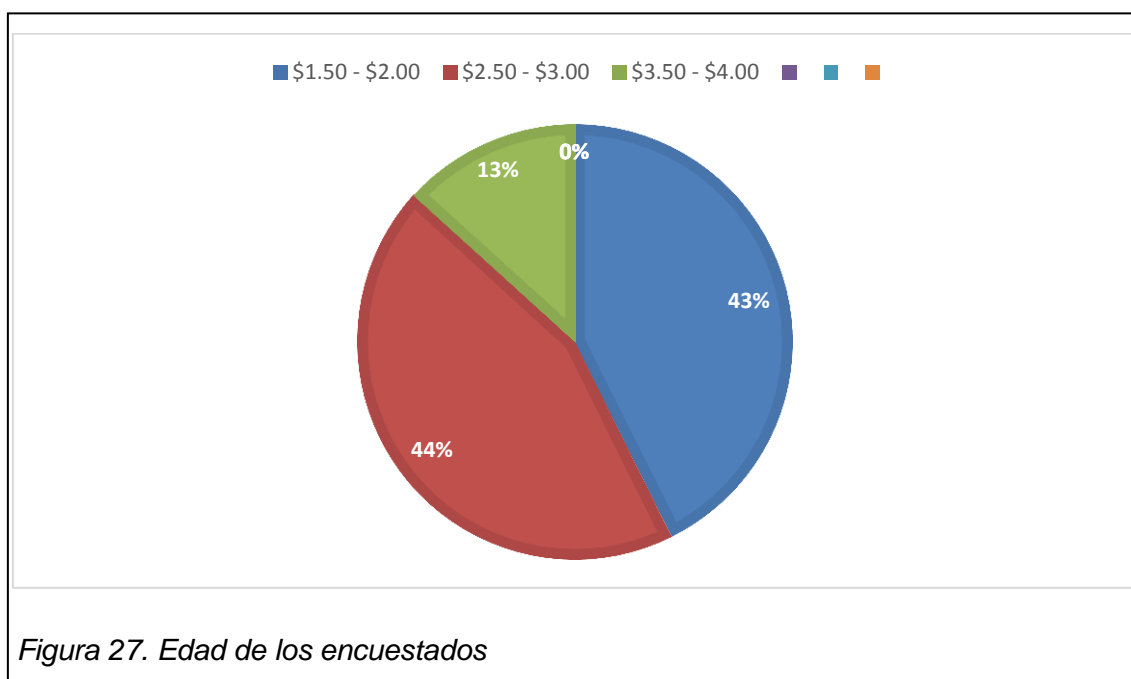
3.7. Exploración de campo

Se realizaron encuestas electrónicas de 11 preguntas de opción múltiple mediante la herramienta Google Forms para determinar la información necesaria relativa al proyecto y de esta manera identificar la necesidad y aceptabilidad del mismo por el mercado objetivo. Los resultados se presentan a continuación:

1. ¿Qué edad tiene?

Tabla 21. Edad de los encuestados.

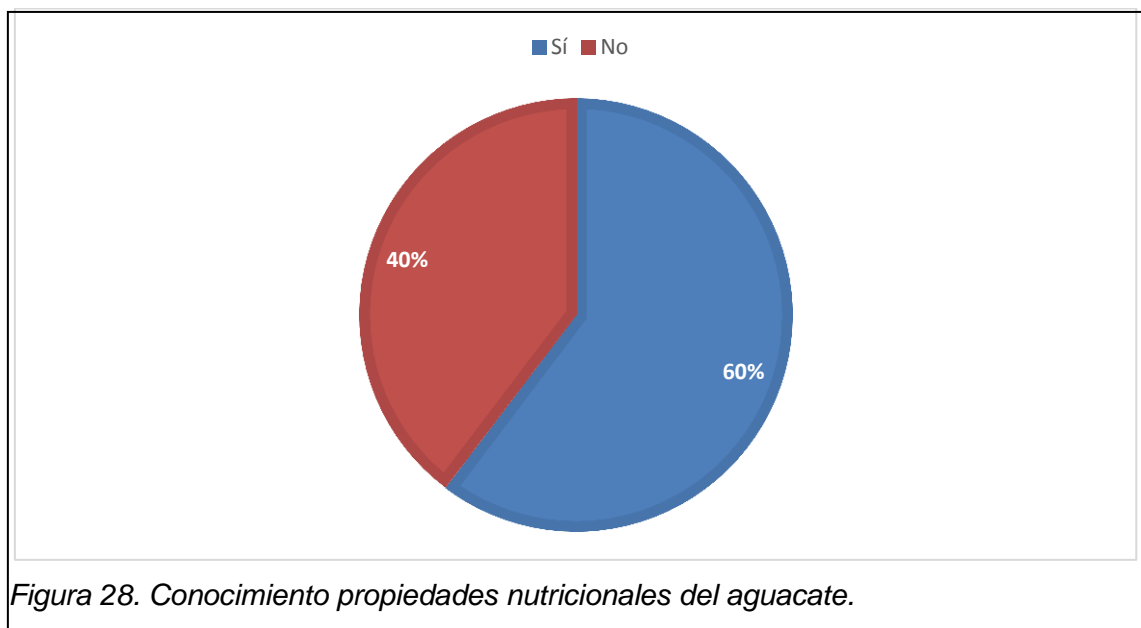
| Opciones | Porcentaje |
|----------------|------------|
| 19 - 24 años | 49% |
| 25 - 30 años | 18% |
| 31 - 35 años | 7% |
| 36 - 42 años | 7% |
| 43 - 50 años | 15% |
| Más de 50 años | 4% |



2. ¿Conoce las propiedades nutricionales del aguacate?

Tabla 22. Conocimiento de las propiedades nutricionales del aguacate.

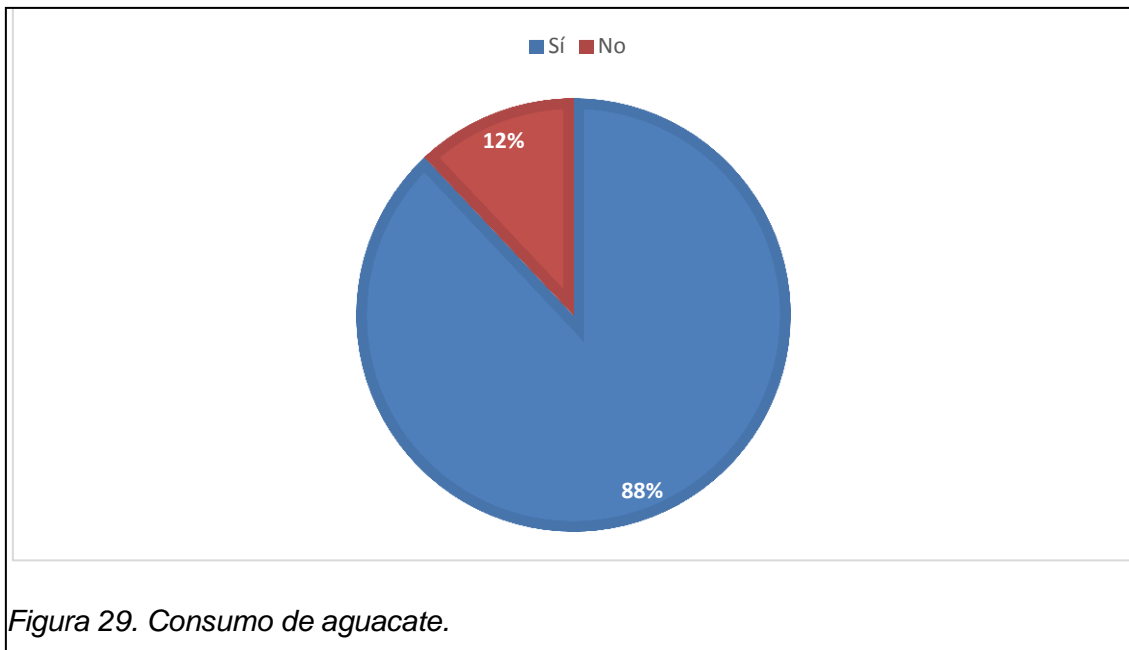
| Opciones | Porcentaje |
|----------|------------|
| Sí | 60% |
| No | 40% |



3. ¿Consume aguacate?

Tabla 23. Consumo de aguacate.

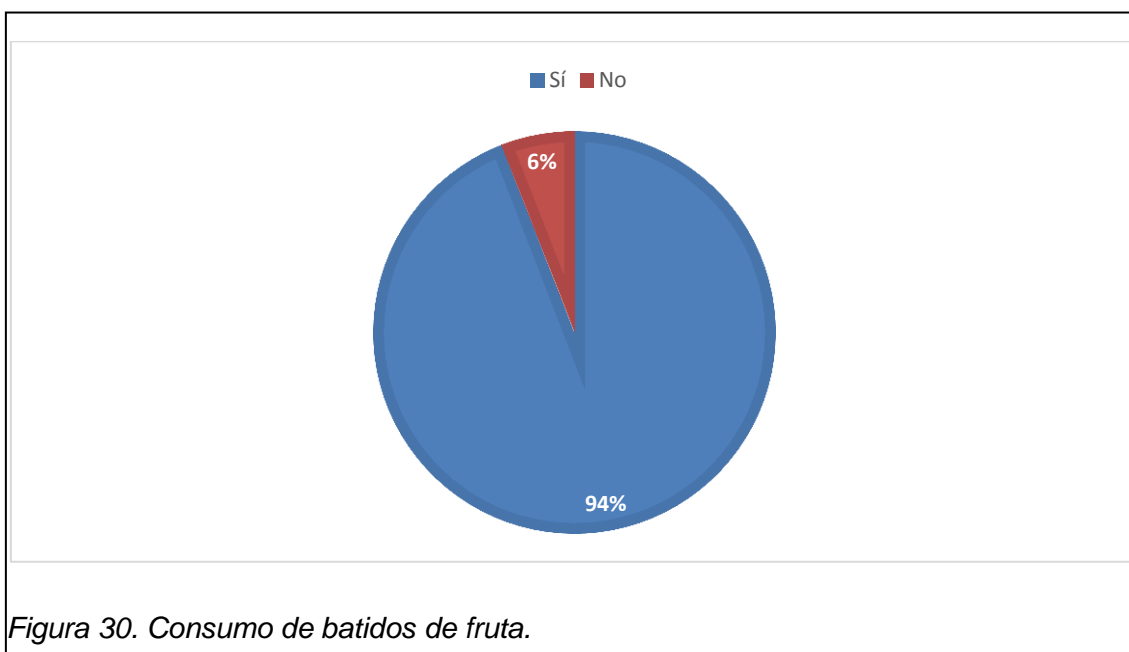
| OPCIONES | PORCENTAJE |
|----------|------------|
| Sí | 94% |
| No | 6% |



4. ¿Consume batidos de fruta?

Tabla 24. Consumo de batidos de fruta.

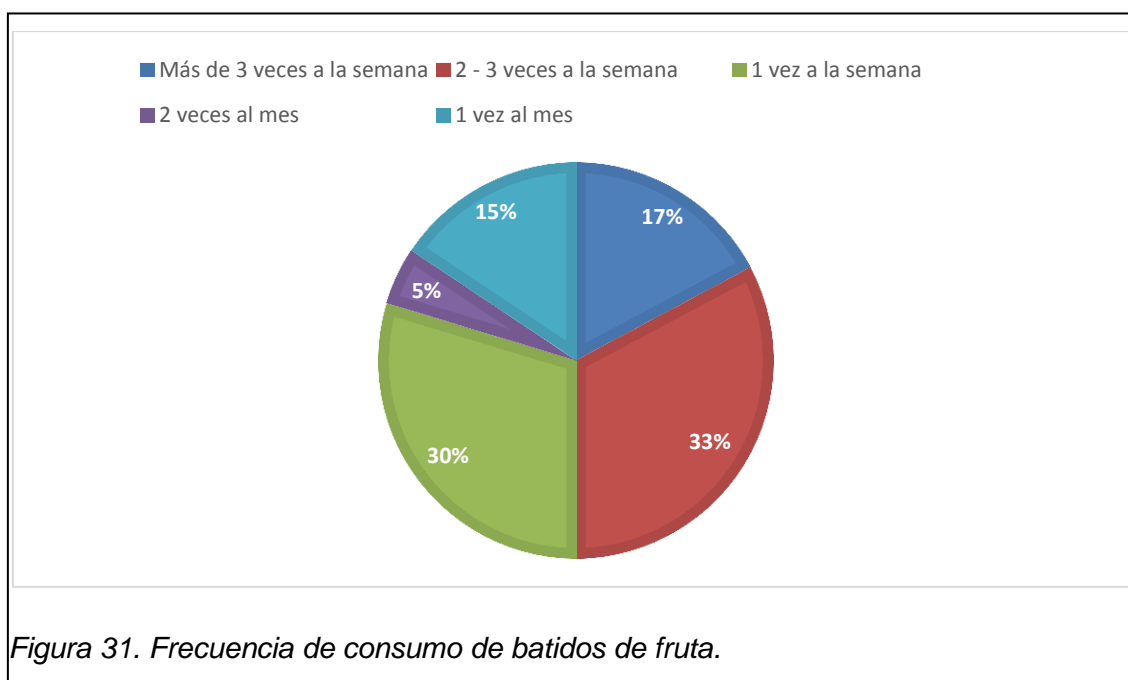
| OPCIONES | PORCENTAJE |
|----------|------------|
| Sí | 94% |
| No | 6% |



5. ¿Con qué frecuencia consume batidos de fruta?

Tabla 25. Frecuencia de consumo de batidos de fruta.

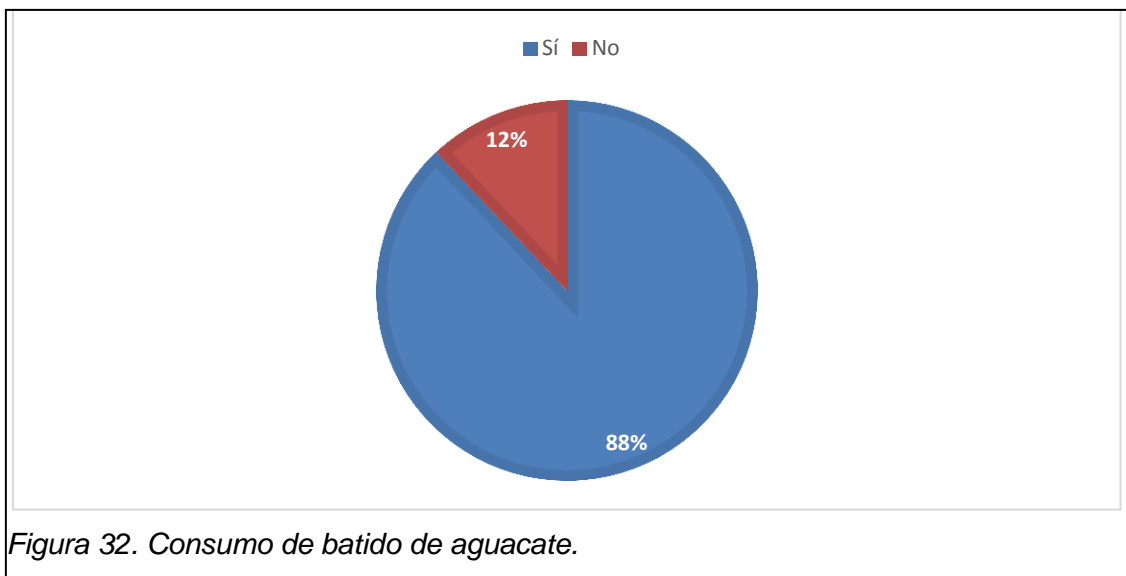
| OPCIONES | PORCENTAJE |
|----------------------------|------------|
| Más de 3 veces a la semana | 17% |
| 2 - 3 veces a la semana | 30% |
| 1 vez a la semana | 35% |
| 2 veces al mes | 5% |
| 1 vez al mes | 15% |



6. ¿Ha consumido batido de aguacate?

Tabla 26. Consumo de batido de aguacate.

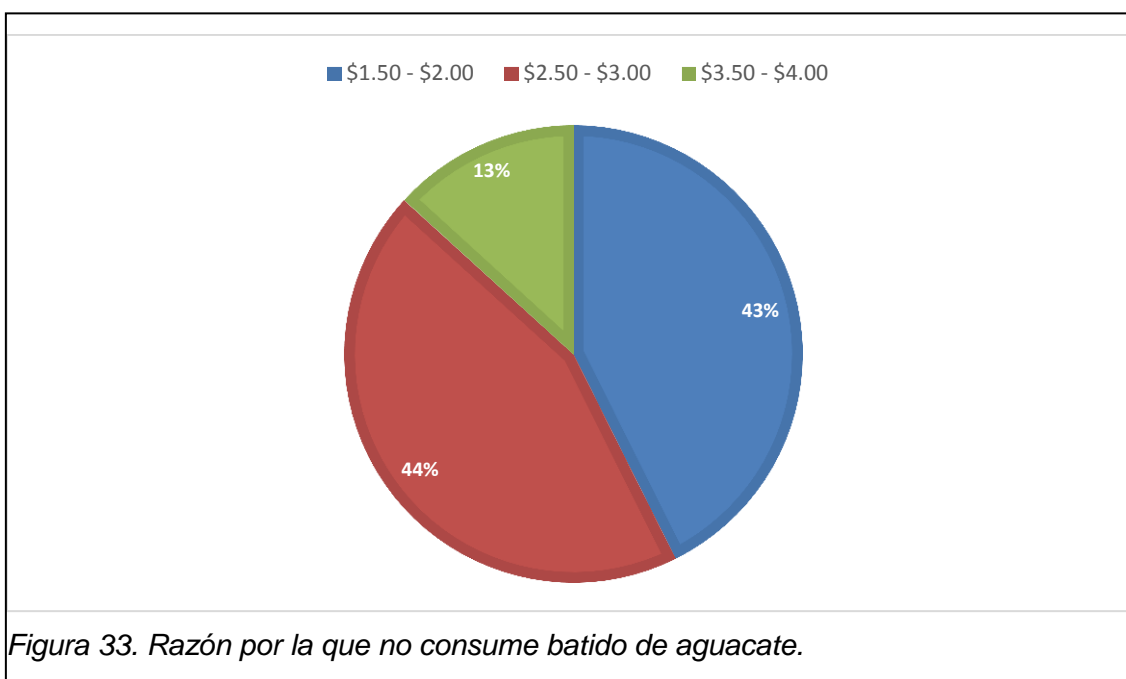
| Opciones | Porcentaje |
|----------|------------|
| Sí | 19% |
| No | 81% |



7. ¿Cuál es la razón por la que no consume batido de aguacate?

Tabla 27. Razón por la que no consume batido de aguacate.

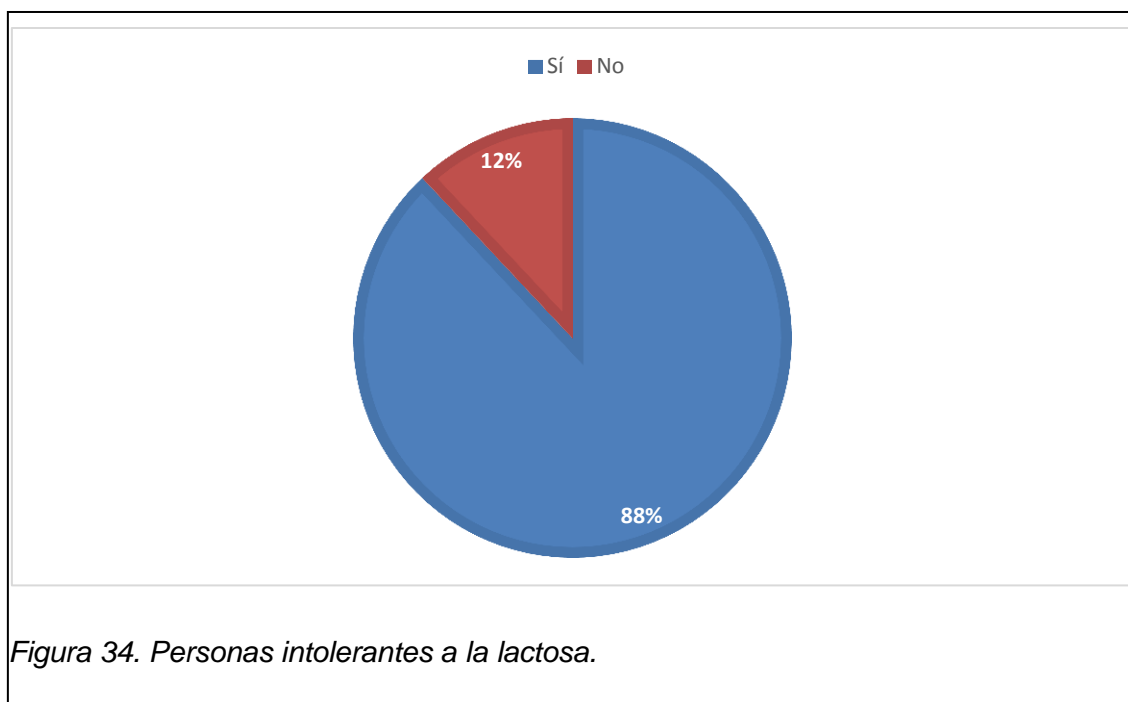
| OPCIONES | PORCENTAJE |
|---------------------|------------|
| No lo he probado | 93% |
| No me gusta | 1% |
| Prefiero otra fruta | 6% |



8. ¿Tiene intolerancia a la lactosa?

Tabla 28. Personas intolerantes a la lactosa.

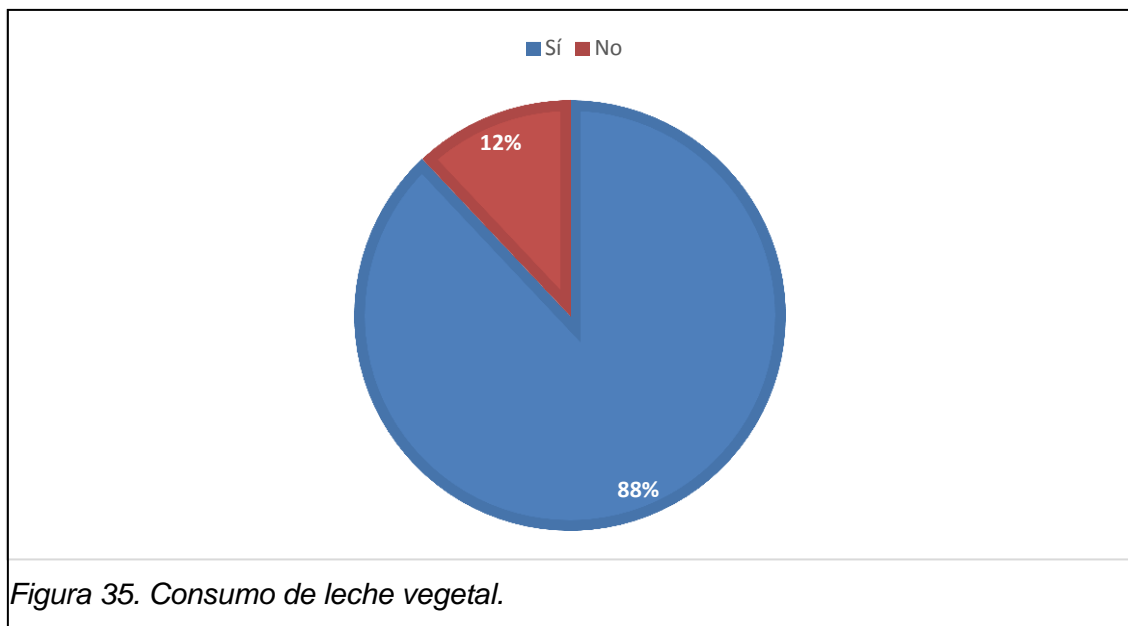
| Opciones | Porcentaje |
|----------|------------|
| Sí | 22% |
| No | 78% |



9. ¿Consume algún tipo de leche vegetal?

Tabla 29. Consumo de leche vegetal.

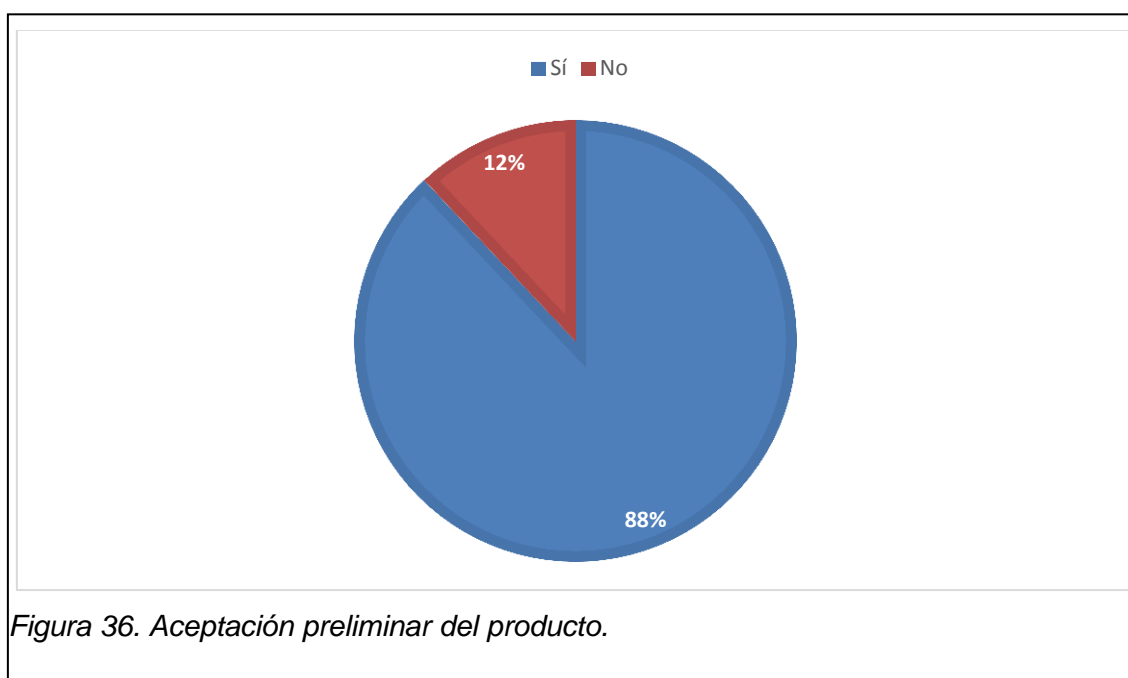
| Opciones | Porcentaje |
|----------|------------|
| Sí | 21% |
| No | 79% |



10. ¿Si se comercializara una bebida libre de lactosa elaborada con aguacate y leche vegetal de avena. Estaría dispuesto a consumirla?

Tabla 30. Aceptación preliminar del producto.

| Opciones | Porcentaje |
|----------|------------|
| Sí | 88% |
| No | 12% |



11. Cuánto estaría dispuesto a pagar por la bebida? (250 mL)

Tabla 31. Precio que el mercado objetivo está dispuesto a pagar por la bebida

| Opciones | Porcentaje |
|-----------------|------------|
| \$1.50 - \$2.00 | 43% |
| \$2.50 - \$3.00 | 44% |
| \$3.50 - \$4.00 | 13% |

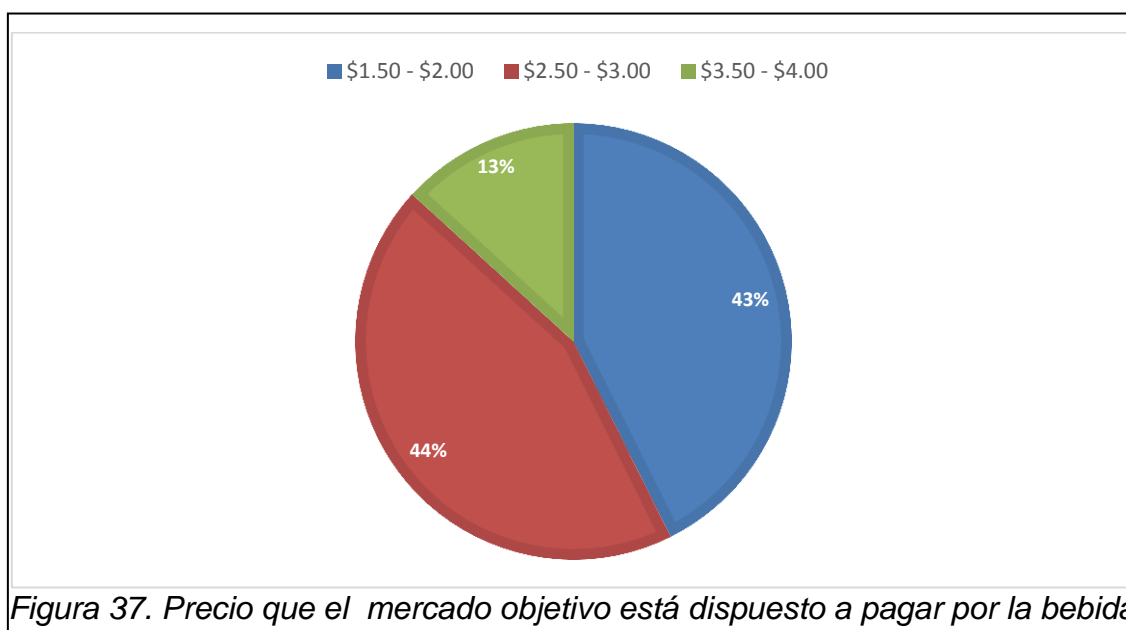


Figura 37. Precio que el mercado objetivo está dispuesto a pagar por la bebida

3.8. Oferta y demanda potencial

En Ecuador existen diversas empresas procesadoras de aguacate, pero no existe ninguna que comercialice bebidas a base de esta fruta; por otra parte en la actualidad se está incrementando la producción de aguacate debido a su alto valor nutricional.

Algunos pequeños comerciantes ofrecen entre sus productos: batidos de aguacate que por lo general son elaborados con leche entera de vaca,

tomando en cuenta que existe un porcentaje considerable de personas intolerantes a la lactosa que no pueden consumirlo, por lo tanto el desarrollo del proyecto puede tener una gran aceptación (88%) de acuerdo a la encuesta realizada inicialmente (Ver Figura 36).

3.9. Análisis FODA

Mediante el análisis presentado en la tabla 32, es posible identificar los factores positivos y negativos para el desarrollo adecuado del proyecto, pudiéndose de esta manera aprovechar efectivamente los aspectos que lo benefician y equilibrar los que no lo hacen.

Tabla 32. Análisis FODA del proyecto.

| FORTALEZAS | OPORTUNIDADES |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Producto sin competencia directa. • Alto valor nutricional. • Materia prima de fácil adquisición y disponible durante todo el año. • Disponibilidad de conocimientos en manejo de producción de alimentos. | <ul style="list-style-type: none"> • Producto de calidad nuevo en el mercado. • Demanda creciente de productos naturales. • Alto apoyo gubernamental en innovación de productos. • Alta demanda de productos libres de lactosa. |
| DEBILIDADES | AMENAZAS |
| <ul style="list-style-type: none"> • Dificultades para posicionamiento en el mercado. • Baja aceptabilidad del producto por su singularidad. • Corta vida útil por características oxidativas de la materia prima principal. • Presencia de alérgenos: gluten. | <ul style="list-style-type: none"> • Baja estabilidad económica del país. • Desconocimiento de los beneficios nutricionales del aguacate y la avena. • Costos de materia prima. • Aumento en salida de divisas e impuestos a bebidas azucaradas. |

3.10. Fuerzas de Porter

El análisis de las fuerzas de Porter determina la rentabilidad y la intensidad competitiva de un proyecto o industria y a la vez permite establecer nuevas estrategias para hacer frente a esa competencia y mejorar de forma continua (Porter, 2009).

Los factores a analizar son: principales competidores, productos sustitutos, poder de negociación con los proveedores y con los clientes.

3.10.1. Principales Competidores

Al tratarse de una bebida de aguacate y leche vegetal de avena es un producto nuevo, por lo que actualmente en el mercado no existe una competencia directa, sin embargo existen ciertos productos similares que son considerados como productos sustitutos.

3.10.2. Productos Sustitutos

Los productos sustitutos son aquellos que compiten en el mismo mercado porque pueden tener similares características y cumplir la misma función del producto en cuestión pero no es lo mismo; algunos de los productos sustitutos de la bebida de aguacate y leche vegetal de avena se mencionan en la tabla presentada a continuación:

Tabla 33. Productos Sustitutos.

| EMPRESA | MARCA | IMAGEN | PRESENTACIÓN |
|---------|-------|---|--|
| PRONACA | Liki |  | Batido de Coco elaborado con leche semi descremada y multicereales. 200 mL y 1L. |

| | | | |
|----------------|--------|--|---|
| PRONACA | Liki |  | Batido de Fresa y Banano elaborado con leche semi descremada y multicereales. 200 mL y 1 L. |
| PRONACA | Liki |  | Néctar de naranjilla, durazno o mora con multicereales. 200 mL y 1L. |
| ECOPACIFIC S.A | D' hoy |  | Leche vegetal de almendras y agua de coco con canela. 450 mL. |

Tomado de (ECOPACIFIC, 2016), (PRONACA, 2013)

3.10.3. Poder de negociación con proveedores

La materia prima principal requerida para la elaboración de la bebida es aguacate variedad Hass, avena y naranja, las cuales se pueden obtener fácilmente a nivel nacional debido a que se producen durante todo el año; es importante tomar en cuenta los precios que se manejan actualmente debido a la inestabilidad económica en la que se encuentra el país e identificar proveedores confiables y certificados exigiendo siempre certificados de calidad y cartas de garantía de la inocuidad de cada uno de sus productos para garantizar la seguridad alimentaria.

Tabla 34. Proveedores de materia prima.

| PRODUCTO | PROVEEDOR |
|------------------------------|---------------------------------|
| Aguacates | Marcelo Reinoso - CORPOAGUACATE |
| Avena | Cereales Andinos - Quito |
| Zumo de naranja pasteurizado | ECOPACIFIC S.A - Quito |
| Azúcar | DISCORVI |

| | |
|-----------------|-------------|
| Canela en polvo | Cotemac S.A |
| Ácido Cítrico | Solvesa S.A |
| Ácido Ascórbico | Solvesa S.A |

3.10.4. Poder de negociación con clientes

La tendencia actual por la adquisición de productos innovadores que tengan un alto aporte nutricional ha incrementado, además de la búsqueda de productos más naturales y libres de lactosa hace que la bebida de aguacate y leche vegetal de avena tenga un alto potencial de aceptación por las personas que gustan de consumir el aguacate de una manera distinta a la que están acostumbrados.

Debido a que no existe en el mercado un producto con las mismas características los consumidores optarán por probarlo y verificarán su calidad en cuanto a características organolépticas y valor nutricional.

3.11. Marketing Mix

Es una herramienta que permite englobar cuatro componentes básicos: producto, precio, plaza, promoción. Estas son variables tradicionales que emplea una organización para lograr alcanzar sus objetivos. Es esencial que estas variables del marketing trabajen en conjunto y puedan complementarse entre sí (Richter, 2012, pp. 140-160).

3.11.1. Producto

El diseño y desarrollo del producto busca satisfacer las necesidades del cliente e incluso exceder sus expectativas, para lo cual se lo define de la siguiente manera:

Bebida nutritiva de aguacate y avena: consiste en una bebida tipo batido de aguacate con leche vegetal de avena con ligero sabor y olor a naranja, medio en azúcar, con un contenido rico en fibra; envasada en botellas de vidrio

transparente con capacidad de 250 mL sellados al vacío con tapa de coloración dorada.

3.11.2. Precio

El precio es un factor primordial en la demanda del producto, y se lo establece conforme a los costos de producción generando un margen de ganancia, es importante tomar en cuenta que éste debe estar en relación también con ciertos productos que representan de una u otra forma su competencia y el cliente debe estar dispuesto a pagarlo.

Es importante mencionar que el producto tiene una iniciativa ecológica en la que promueve el reciclaje de los envases de vidrio o su devolución, lo cual ayudará a la depreciación de costes por envase. Se estima que el precio final del producto estará comprendido entre \$2.50 y \$3.00 cada botella de contenido neto 250 mL, sabiendo que la gente está dispuesta a pagar dicho precio según los datos obtenidos en el estudio de mercado (Figura 37).

3.11.3. Plaza

Los principales lugares para adquirir la bebida de aguacate y avena son las cadenas de distribución masiva, es decir supermercados como: Supermaxi, Megamaxi, Santa María y micro mercados como: AKÍ, Gran AKÍ que abarcan el mayor porcentaje de población perteneciente al target establecido y están estratégicamente ubicados en toda la ciudad.

3.11.4. Promoción

En primera instancia, se realizará una campaña de publicidad acerca de los beneficios nutricionales del aguacate y la avena a través de trípticos y volantes informativos en los supermercados y micro mercados en los que se entregarán pequeñas muestras.

Actualmente la publicidad por redes sociales se ha vuelto más efectiva, por lo que se iniciará su promoción en Facebook e Instagram. Además es importante contactar a organizaciones como la Cámara de la pequeña industria para participar en ferias alimentarias como Expoalimentar, que resultaría una vía importante de inclusión al mercado.

3.11.5. Procesos

Se refiere a la logística interna del negocio, para lo cual el servicio y atención será muy aceptable y relevante para el segmento meta, por lo que será fácilmente identificable y diferenciado frente a la competencia, se contará con una línea de atención al cliente en la que se aceptarán sugerencias y comentarios siempre manteniendo el respeto y la paciencia ante cualquier tipo de situación, este factor ayudará a la empresa en su mejoramiento continuo; el tiempo de respuesta será inmediato ya sea por teléfono o por mail vinculado a la página Web de la empresa.

3.11.6. People (persona)

Considerando que el personal colaborador es la mejor representación de la empresa, se seleccionará cuidadosamente a las personas que van a tener contacto directo con el cliente estimando su proactividad y predisposición, además se planificarán capacitaciones constantes en cuanto a temas relacionados con la atención al cliente, manteniendo no solo la calidad del producto, sino también del servicio.

3.11.7. *Physical Evidence* (evidencia física)

Se diseñará y desarrollará una página web amigable y fácil de utilizar en la que además de detallar los componentes del producto se identificarán sus beneficios, se permitirá la realización de pedidos vía online a través de una pestaña para tienda virtual.

Los colores de la página web y su diseño serán acordes a lo que se quiere transmitir con el producto, con tonalidades de color verde, café, y blanco que según (Ricupero, 2007, pp. 14-20) son colores que evocan a lo natural, la frescura, el equilibrio y la tranquilidad.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

4.1. Evaluación acidez de las muestras

Cada muestra fue evaluada periódicamente mediante un medidor de pH durante 32 días y se realizó un promedio de los resultados, resumiéndolos en la tabla que se presenta a continuación (Tabla 35).

Tabla 35. Resultados Evaluación de acidez

| Tratamiento | pH | | | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| A | 4,00 | 4,01 | 4,01 | 4,02 | 4,00 | 4,01 | 4,02 | 4,02 |
| B | 4,50 | 4,52 | 4,52 | 4,50 | 4,49 | 4,50 | 4,50 | 4,50 |
| C | 4,00 | 3,99 | 4,00 | 3,99 | 4,01 | 4,01 | 4,01 | 4,01 |

Para mayor observación de los datos se presenta a continuación una gráfica de dispersión que muestra los valores de las variables como un conjunto de puntos con respecto al pH de cada tratamiento; se puede apreciar el comportamiento de los datos, concluyéndose inicialmente que no existe ningún tipo de relación entre las variables, lo que se comprobará con las pruebas estadísticas presentadas más adelante.

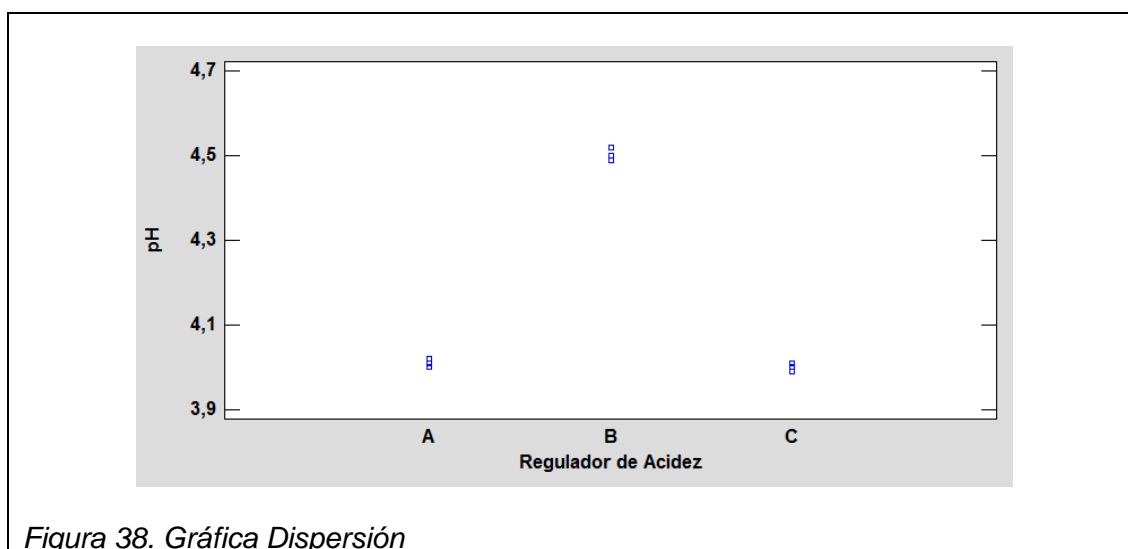


Figura 38. Gráfica Dispersión

4.1.1. Análisis de Varianza

El análisis de Varianza ANOVA descompone la varianza de pH en dos componentes: entre grupos e intra grupos. El valor F que en este caso es igual a 7,577.4, es el cociente entre el estimado entre grupos y el estimado intra grupos.

Dado que el valor P (nivel crítico) de F es menor que 0,05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de pH de un nivel a otro, con un nivel de significación del 5%, rechazándose la hipótesis de igualdad de los tratamientos y observándose una clara influencia en la regulación de la acidez de las muestras.

Tabla 36. ANOVA para pH por Regulador de Acidez

| Fuente | Suma de Cuadrados | Gl | Cuadrado Medio | F | Valor-P |
|---------------|-------------------|----|----------------|----------------|---------------|
| Entre grupos | 1,31703 | 2 | 0,658513 | 7577,40 | 0,0000 |
| Intra grupos | 0,001825 | 21 | 0,0000869048 | | |
| Total (Corr.) | 1,31885 | 23 | | | |

En la figura 39 se puede observar la diferencia que existe entre cada tratamiento con respecto al pH evaluado en las muestras.

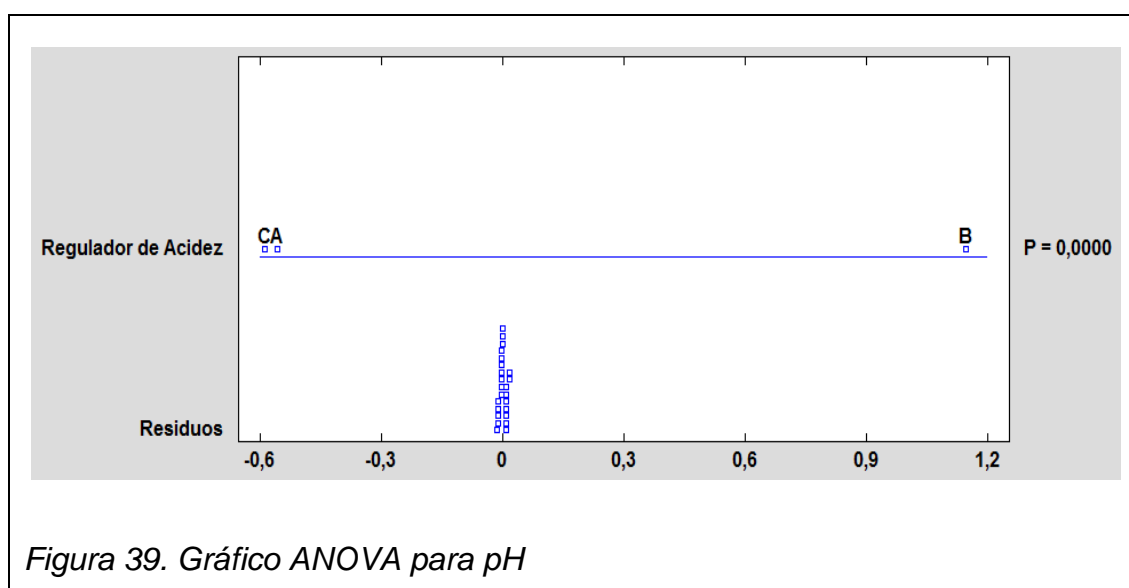


Figura 39. Gráfico ANOVA para pH

4.1.2. Prueba de Kruskal Wallis

Se combinan los datos de todos los niveles y se ordenan de menor a mayor, para luego calcular el rango promedio para los datos de cada nivel, dado que el valor P es menor a 0,05 existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel del 95,0% de confianza.

Se puede observar en la Tabla 37 que el rango promedio mayor pertenece al tratamiento B, siendo el de mayor diferencia con respecto al tratamiento A y el C.

Tabla 37. Prueba de Kruskal Wallis para Regulador de Acidez

| Regulador de Acidez | Tamaño Muestra | Rango Promedio |
|---------------------|----------------|----------------|
| A | 8 | 10,5 |
| B | 8 | 20,5 |
| C | 8 | 6,5 |

Nota: Valor-P = 0,000172232

En base a ello se muestra a continuación las comparaciones estadísticas por pares entre los rangos promedio de los 3 grupos, empleándose el procedimiento de Bonferroni que muestra que 2 de las comparaciones son estadísticamente significantes al nivel de confianza 95,0%. Es decir el tratamiento A y el tratamiento C pueden tener la misma relación para regular la acidez de las muestras de la bebida, pero al ser combinados con el tratamiento B se observa una diferencia significativa con respecto a la variable respuesta.

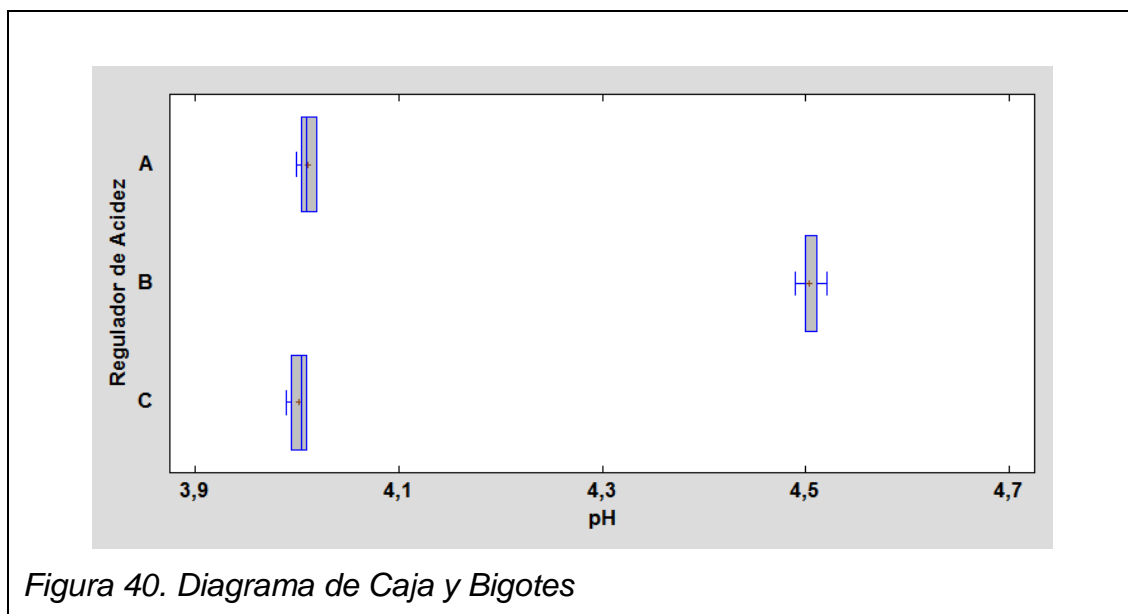
Tabla 38. Comparaciones estadísticas Bonferroni

| Contraste | Sig. | Diferencia | +/- Límites |
|-----------|------|--------------|-------------|
| A - B | * | -10,0 | 8,46401 |
| A - C | | 4,0 | 8,46401 |
| B - C | * | 14,0 | 8,46401 |

*Nota: * indica una diferencia significativa.*

Para una mejor visualización de la simetría y dispersión de los datos asignados a cada tratamiento, se muestra a continuación, en la figura 40 un diagrama de

cajas y bigotes, del cual se puede resumir que el tratamiento que presenta menor simetría es el B con respecto al pH en comparación con los demás tratamientos, que a pesar de que no muestran una diferencia considerada como significativa, tampoco presentan una similitud exacta.



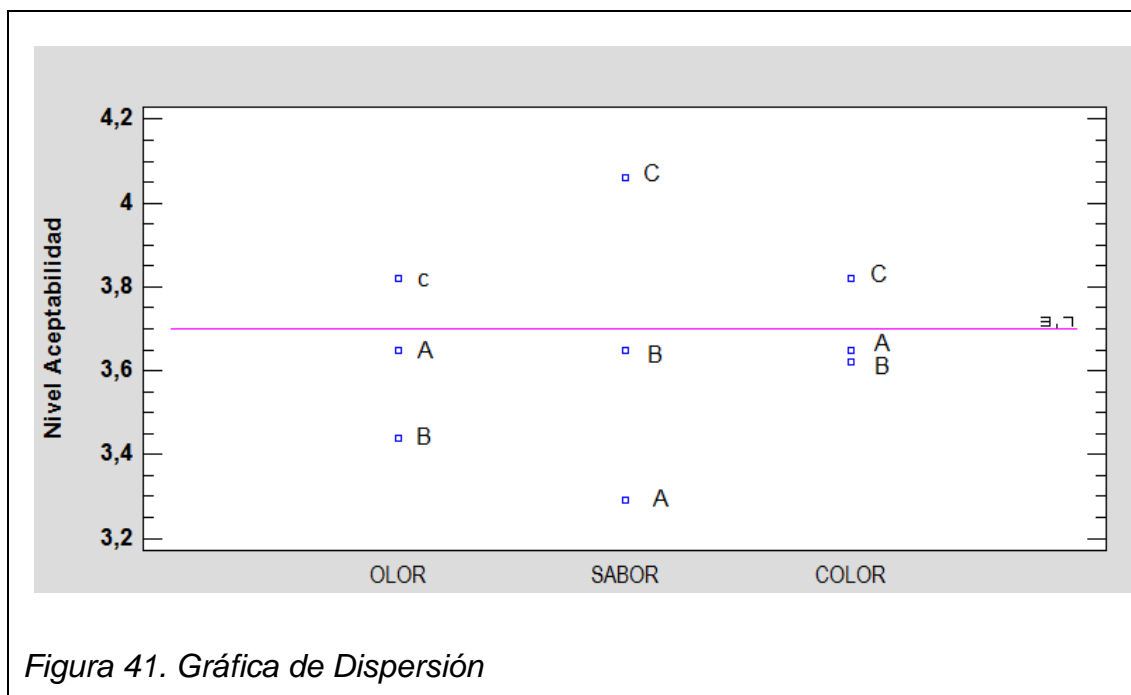
4.2. Análisis Sensorial

En base a los resultados, se determinó el promedio del nivel de aceptación de una muestra poblacional de 54 personas que evaluaron las características organolépticas que pueden verse comprometidas en cuanto a los tratamientos realizados.

Tabla 39. Resultado análisis sensorial

| Característica | | OLOR | SABOR | COLOR |
|----------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Tratamiento | Variable | Nivel de Aceptación \bar{X} | Nivel de Aceptación \bar{X} | Nivel de Aceptación \bar{X} |
| A | Ácido Cítrico | 3,65 | 3,29 | 3,65 |
| B | Ácido Ascórbico | 3,44 | 3,65 | 3,62 |
| C | Ác. Cítrico + Ác. Ascórbico | 3,82 | 4,06 | 3,82 |

Nota: Los niveles de aceptación están comprendidos en un rango del 1 al 5, siendo 1 el menos aceptable y 5 el más aceptable.



En base a la gráfica de dispersión se puede deducir que en cuanto al parámetro OLOR existe una mayor aceptación del tratamiento C con respecto al tratamiento B que se encuentra en niveles más bajos, en cuanto al parámetro de SABOR se puede observar una diferencia significativa entre tratamientos, debido a que el regulador de acidez empleado influye directamente. Se concluye que el tratamiento con mayor aceptación es el C con un valor muy cercano a 5 que es el nivel más alto considerado, contrariamente del tratamiento A que se encuentra en los niveles más bajos cercanos a 3, finalmente el parámetro de COLOR arroja resultados muy próximos, sin embargo se considera nuevamente que el tratamiento C sobresale ligeramente con respecto a los otros tratamientos llegando a un valor cercano al nivel 4.

Por lo tanto se concluye que las muestras pertenecientes al tratamiento C que contiene ácido ascórbico y ácido cítrico como reguladores de acidez presentan una mayor aceptabilidad en cada una de las características organolépticas evaluadas en el análisis sensorial.

4.3. Análisis Bromatológico

En el análisis bromatológico se desarrollaron dos evaluaciones de los componentes nutricionales más importantes: proteína, fibra, lípidos, carbohidratos y minerales (mediante la determinación de cloruros). Todos los análisis mencionados fueron efectuados a la muestra C que presentó mayor significancia en comparación con el resto de muestras. En la tabla 40 se presentan los porcentajes de cada compuesto del producto desarrollado.

Tabla 40. Resultado análisis bromatológico

| Parámetro | Evaluación 1 (%) | Evaluación 2 (%) |
|---------------|------------------|------------------|
| Fibra | 2.60 | 2.52 |
| Carbohidratos | 9.56 | 9.60 |
| Proteína | 0.87 | 0.82 |
| Lípidos | 1.30 | 1.24 |
| Cloruros | 0.5 | 0.6 |

Se puede deducir, que la bebida tiene un contenido alto de carbohidratos, siendo principalmente la fibra la más importante por su contribución al equilibrio intestinal y la digestión y porque prolonga la sensación de saciedad del organismo (Escudero & González, 2015).

4.3.1. Etiqueta Nutricional

La etiqueta nutricional del producto, presentada en la figura 42., hace referencia a los componentes principales de la bebida, en base a los requisitos de la norma NTE INEN 1 334-2.

De acuerdo a los análisis y cálculos realizados se determinó que el aporte energético de la bebida es de 514 kJ equivalente a 123 Cal. Se considera que la bebida tiene un alto aporte de fibra con el 24% del valor diario estimado para una dieta promedio de 2000 calorías.

| Información Nutricional | | |
|--|-------------|-----------|
| Tamaño por porción | 250 mL | |
| Porciones por envase | 1 | |
| Cantidad por porción | | |
| Energía | 514 | (123 Cal) |
| kJ | | |
| Energía de grasa | 113 kJ | (27 Cal) |
| % Valor Diario* | | |
| Grasa Total | 3 g | 5% |
| Ácidos grasos saturados | 0 g | 0% |
| Colesterol | 0 g | 0% |
| Sodio | 0 g | 0% |
| Carbohidratos Totales | 22 g | 7% |
| Fibra | 6 g | 24% |
| Azúcares | 15 g | |
| Proteína | 2 g | 4% |
| *Los porcentajes de los valores diarios están basados en una dieta de 8380 kJ (2000 calorías). | | |

Figura 42. Etiqueta nutricional del producto

4.3.2. Etiqueta Sistema Gráfico

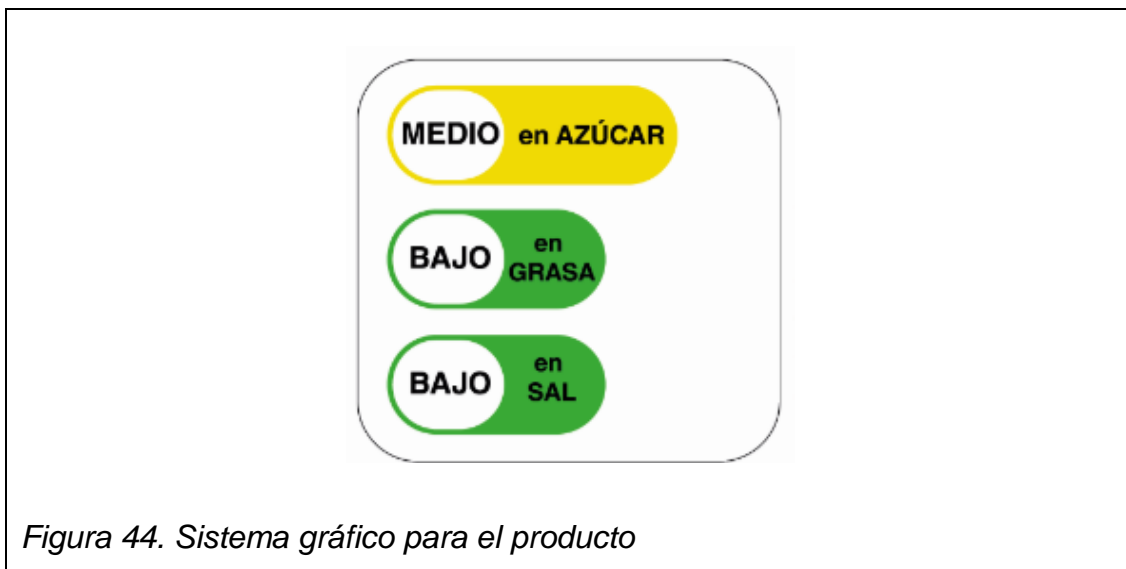
Para el cálculo de los componentes: azúcar, grasa y sal (sodio) de acuerdo al sistema gráfico se empleó una herramienta proporcionada por el portal web de la Agencia Nacional de Regulación y Vigilancia Sanitaria, dando como resultado el sistema gráfico presentado en la figura 43, donde se especifica el porcentaje y la coloración asignada a cada componente.

| | |
|------------------|-------|
| Azúcares (%) : | 6.7 |
| Grasas (%) : | 1.3 |
| Sal(Sodio) (%) : | 0.050 |

Figura 43. Cálculo de componentes sistema gráfico

Tomada de (ARCSA, 2016)

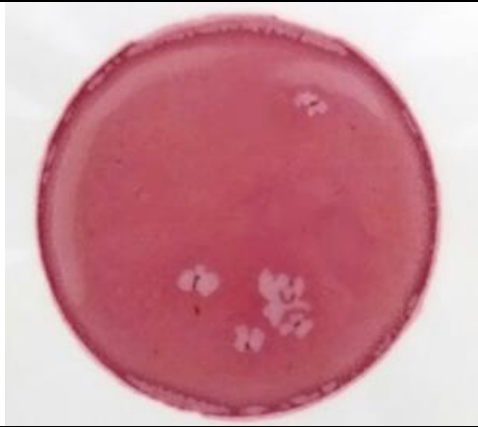
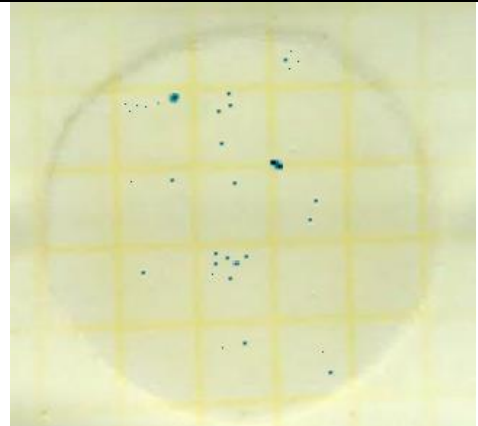
En referencia a los requisitos de la norma RTE INEN 022 “Rotulado de Productos Alimenticios procesados, envasados y empaquetados”, se desarrolla la etiqueta definitiva para el producto de acuerdo al Sistema Gráfico como se muestra en la figura 44.



4.4. Análisis Microbiológico

En base a los requisitos de la norma INEN 2337 se realizaron 3 análisis microbiológicos a la muestra perteneciente al tratamiento C, con la ayuda de placas petrifilm: Mohos y Levaduras, Escherichia Coli y coliformes, Aerobios Totales y Mohos y Levaduras. En la siguiente tabla se presenta el conteo por UFC (Unidades Formadoras de Colonias).

Tabla 41. Resultado análisis microbiológico

| Colonias Microbiológicas | Dilución | UFC/g | Imagen |
|--------------------------|-----------|-------|---|
| E. Coli/ Coliformes | 10^{-1} | 50 |  |
| Mohos y Levaduras | 10^{-1} | 320 |  |

Nota: UFC= Unidades Formadoras de Colonias

4.4.1. Escherichia Coli y Coliformes

Se identifican 5 colonias rojas con burbujas de gas pertenecientes a Coliformes Totales que conforman un grupo de bacterias que crecen con oxígeno, se descarta la presencia de *Escherichia Coli* debido a de coloración azul, que según (3M, 2003, pp. 21-26) cualquier azul en las colonias revela la presencia de este tipo de microorganismo, deduciéndose que no existe contaminación del alimento de origen fecal y por ende no hay riesgo de exposición a bacterias entéricas, lo que es un buen índice de seguridad alimentaria. Al estimar la dilución realizada para el análisis de la muestra, se concluye una presencia de 50 UFC/g de alimento.

La determinación de Coliformes Totales y *Escherichia Coli*, es utilizada como un indicador de calidad, si se identifica su presencia (Bravo, 2006, pp. 79-90) se puede teorizar que la contaminación presente se origina de las actividades post-proceso térmico, es decir que este ha sido deficiente o que se generaron problemas durante la refrigeración.

4.4.2. Mohos y Levaduras

Se identifica un total de 32 colonias de coloración azul verdosa, dado que los Petrifilms de Mohos y Levaduras están diseñados para una fácil diferenciación de las colonias (3M, 2003, pp. 65-72), siendo las características principales para levaduras: colonias pequeñas de color azul-verdoso que pueden lucir ligeramente elevadas y por otro lado para mohos: colonias grandes y planas de color variable.

Se concluye que las características de las colonias del petrifilm analizado pertenecen al grupo de las levaduras, presentan un número fácilmente contable dando como resultado 320 UFC/g de alimento.

Por lo general la presencia de Mohos y Levaduras no está ligada directamente a la causa de enfermedades, sino más bien a la descomposición del alimento influyendo claramente en el mal olor o la decoloración. Sin embargo, algunos mohos sintetizan micotoxinas que pueden causar reacciones alérgicas o infecciones.

4.5. Diseño y Desarrollo del producto

4.5.1. Formulación final de la bebida

En base a los análisis y evaluaciones realizadas se determinó que el tratamiento que presenta mayor diferencia significativa en cuanto a acidez y aceptación por parte de los requerimientos de la muestra poblacional, además de cumplir con los requisitos de la Norma INEN 2 337:2008 es el tratamiento C y su formulación se muestra en la tabla presentada a continuación.

Tabla 42. Formulación final del producto

| Materia Prima | Porcentaje (%) |
|----------------------|-----------------------|
| Pasta de aguacate | 24,36% |
| Leche de avena | 46,6% |
| Zumo de naranja | 22,4% |
| Azúcar | 6,3% |
| Canela | 0,1% |
| Ácido Cítrico | 0,21% |
| Ácido Ascórbico | 0,02% |

4.5.2. Envase

El envase utilizado para la bebida de aguacate es una botella de vidrio de capacidad 250 mL con tapa dorada con botón de vacío (Figura 45). Las medias del envase son 16.7 cm de largo y 5.5 cm de ancho aproximadamente.

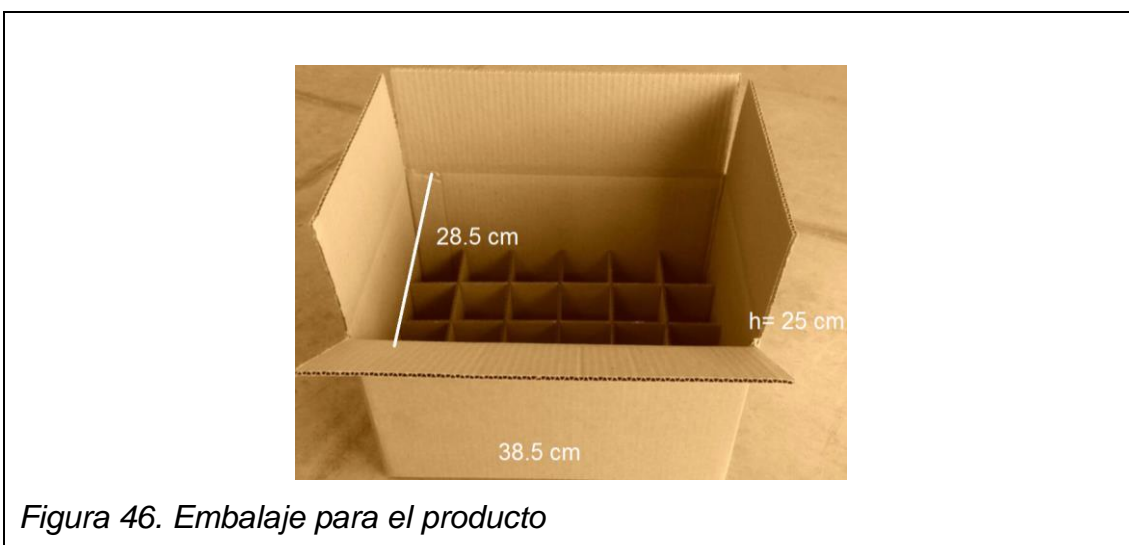
Se considera la utilización de vidrio a pesar de su costo elevado, debido a que es un material que brinda seguridad a la manipulación (deformaciones), es un buen aislante térmico que mantendrá las bajas temperaturas que requiere el producto por mayor tiempo, posee inercia química pues no reacciona con el contenido ni aporta olores o sabores extraños, permite una mayor conservación de las cualidades organolépticas del producto aportando a su preservación, además es un material apto para la reutilización, por ello se incentivará al consumidor a retornar los envases que tendrán un ciclo máximo de retorno de 8 ciclos (Cervera, 2007, pp. 127-144).



4.5.3. Embalaje

Consiste en una caja de cartón corrugado doble pared con una resistencia de 250 lbs/pulgada², resistente a las condiciones de almacenamiento, transporte y a la manipulación, las características del embalaje son adecuadas para mantener la calidad del producto, evitar contaminación o derrames.

Las medidas se especifican en la figura que se presenta a continuación.



4.5.4. Etiqueta

En la etiqueta principal (Figura 47) constan claramente el nombre del producto, el contenido neto expresado en volumen, los ingredientes, la información nutricional y la información según el sistema gráfico, los requisitos en el almacenamiento, la vida útil, el nombre de la empresa y su dirección.

Se basa en un diseño minimalista o sobrio en el que se aprovecha el color del producto, los colores utilizados se basan en la psicología del color de acuerdo a lo que se detalla a continuación:

- **Verde:** Es un color que inspira frescura, juventud y tranquilidad, está relacionado a la naturaleza y lo ecológico (Ricupero, 2007).
- **Marrón:** Gran parte de las personas que son ordenados y disciplinados, buscan el color marrón o café. Este color inspira crecimiento, preparación, salud, calidez, seguridad, arraigo y refugio (Ricupero, 2007).
- **Amarillo:** Es uno de los colores que llama más la atención al consumidor, inspira principalmente felicidad, vida, estímulo, energía y sorpresa (Ricupero, 2007)
- **Blanco:** El color blanco inspira pureza, pulcritud, paz e inocencia. Es un color purificador, brinda sensación de limpieza y claridad. Ayuda a alejarse de lo sombrío y triste (Ricupero, 2007).



Además se considera como etiqueta secundaria a una pieza de papel reciclado que se colocará en el cuello de la botella en donde se detalla la información de contacto con la empresa, y un párrafo amigable con el consumidor que estimula a la devolución o reciclaje de cada envase, en esta etiqueta también se coloca la fecha de elaboración y caducidad, el número de lote y una breve instrucción de cómo se debe consumirlo.



Figura 48. Etiqueta secundaria del producto.

CAPÍTULO V

5. ANÁLISIS ECONÓMICO- FINANCIERO

5.1. Tamaño del Proyecto

Está basado en la población objetivo determinada en la tabla 23, que son 165.580 personas de las cuales se calcula el tamaño preliminar con el porcentaje de aceptación de la bebida, determinado previamente en el estudio de mercado (figura 43), se aplica la siguiente fórmula:

$$\textit{tamaño preliminar} = \textit{población objetivo} \times \% \textit{aceptación de la bebida}$$

(Ecuación 4.)

$$\textit{tamaño preliminar} = 165,580 \times 0.88$$

$$\textit{tamaño preliminar} = 145,711 \textit{ personas}$$

5.2. Capacidad de producción

Se determina mediante los resultados obtenidos en el tamaño del proyecto y el porcentaje de la población que se pretende abarcar, tomando en cuenta que el tamaño de la población preliminar es de 145.711 personas y el porcentaje de población que se desea cubrir es el 50%, se obtiene que:

$$\textit{Capacidad de producción (mensual)} = \frac{145,711 \times 0.5}{12}$$

$$\textit{Capacidad de producción (mensual)} = 6,072 \textit{ unidades}$$

Por tanto, se producirán mensualmente 6.072 unidades de bebida de aguacate y avena en una única presentación de 250 mL. Se estima tener un crecimiento de ventas del 1,5% anual.

5.3. Inversiones del proyecto

La inversión de un proyecto hace referencia a todos los gastos que se realizan para su desarrollo en todos los rubros necesarios, además se estima una inversión intermedia en la que se pueden adquirir otro tipo de rubros para mejorar la empresa cuando aumente la producción y ya se tiene capacidad para adquirirlos.

5.3.1. Inversión inicial

En la inversión inicial se toma en cuenta principalmente el terreno y todos los aspectos de infraestructura, maquinaria y equipos e intangibles como gastos para la constitución de la compañía.

La planta de procesamiento de la bebida se ubicará en un terreno de aporte propio de 300 m² en la parroquia de Guayllabamba en el sector “Doña Ana” debido a la accesibilidad a la materia prima y la ubicación cercana hacia el sector objetivo. La infraestructura y adecuaciones de acuerdo a los precios actuales de construcción tienen un costo total de \$57.000, siendo la inversión inicial para el proyecto, se considera un 5% de imprevistos.

Para esta inversión se cuenta con el 30% de capital propio y para el 70% restante se realizará un préstamo con la Corporación Nacional de Fomento CFN. El monto total es de \$56.835 a 5 años con una tasa anual del 12%.

A continuación en la tabla 43., se presentan a detalle los rubros necesarios para el proyecto que constituyen la inversión inicial.

Tabla 43. Inversión inicial para el proyecto

| Descripción | Cantidad | Unidad | Costo Unitario \$ | Costo Total \$ |
|---|----------|--------|-------------------|---------------------|
| Infraestructura | 300 | m2 | 190 | 57.000 |
| Maquinaria y Equipos | | | | |
| Despulpadora | 1 | unidad | 3000 | 3000 |
| Licuada Industrial | 1 | unidad | 1400 | 1400 |
| Procesadora y Past. leche de avena | 1 | unidad | 5200 | 5200 |
| Balanza digital plataforma hasta 300 kg | 1 | unidad | 800 | 800 |
| Mezcladora | 1 | unidad | 4000 | 4000 |
| Dosificadora | 1 | unidad | 2300 | 2300 |
| Autoclave | 1 | unidad | 2100 | 2100 |
| Potenciómetro Ph | 1 | unidad | 700 | 700 |
| Banda Transportadora | 1 | unidad | 3000 | 3000 |
| Intangibles | | | | |
| Constitución de la Compañía | 1 | unidad | 1000 | 1000 |
| IEPI | 1 | unidad | 352 | 352 |
| Registro Sanitario | 1 | unidad | 340,34 | 340,34 |
| TOTAL | | | | \$ 81.192,34 |

5.3.2. Inversión intermedia

La inversión intermedia puede realizarse a partir del cuarto año y se toman en cuenta dos máquinas: una para el lavado y desinfección de los frascos de vidrio que se reciclarán para evitar el pago a empresas externas y también una máquina etiquetadora que evite que se lo haga manualmente.

Tabla 44. Inversión intermedia para el proyecto

| Descripción | Cantidad | Unidad | Costo Unitario \$ | Costo total \$ |
|----------------------------|----------|--------|-------------------|---------------------|
| Etiquetadora | 1 | Unidad | 6100 | 6100 |
| Lavadora envases de vidrio | 1 | Unidad | 6500 | 6500 |
| TOTAL | | | | \$ 12.600,00 |

5.4. Costos

5.4.1. Insumos y Materiales

En la tabla presentada a continuación se detallan los rubros ligados directamente con la producción y distribución de la bebida, tanto mensual como anualmente.

Tabla 45. Insumos y materiales del proyecto

| Descripción | P. diaria | Cantidad Mensual | Cantidad Anual | Precio Unitario \$ | Costo Anual \$ |
|-------------------|-----------|------------------|----------------|--------------------|---------------------|
| Aguacate | 32,06 | 705,4 | 8.465 | 1,4 | 11850,72 |
| Zumo de Naranja | 16,77 | 368,9 | 4.427 | 1,2 | 5312,16 |
| Avena | 7,73 | 170 | 2.040 | 0,7 | 1428 |
| Canela | 0,08 | 1,65 | 20 | 0,8 | 15,84 |
| Azúcar | 4,72 | 103,73 | 1.245 | 0,84 | 1045,5984 |
| Ácido Cítrico | 0,16 | 3,5 | 42 | 2,1 | 88,2 |
| Ácido Ascórbico | 0,02 | 0,33 | 4 | 1,5 | 5,94 |
| Agua (l) | 38,64 | 850 | 10.200 | 0,07 | 714 |
| Envases | 276 | 6072 | 72.864 | 0,2 | 14572,8 |
| Etiquetas | 276 | 6072 | 72.864 | 0,03 | 6557,76 |
| Caja distribución | 11,5 | 253 | 3.036 | 0,1 | 303,6 |
| TOTAL | | | | | \$ 4.1894,62 |

5.4.1.1. Mano de Obra Directa

Se considera toda actividad relacionada directamente con el producto, para ello se toman en cuenta 2 operarios con remuneración básica y los beneficios correspondientes de acuerdo a lo que estipula la ley; en la tabla presentada a

continuación se expresan valores anuales, dando un total de \$9.912,00, se indican los costos de Mano de Obra Directa calculada para el primer año.

Tabla 46. Mano de Obra Directa

| Descripción | Sueldo \$ | Décimo tercero (Anual) \$ | Décimo Cuarto (Anual) \$ | Fondo de reserva (Anual) \$ | Aporte Patronal (12,05%) \$ | Total sueldo \$ |
|---------------------------------------|-----------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Operario recepción MP y procesamiento | 4.248 | 354,00 | 354,00 | - | 511,88 | 4.248,00 |
| Operario envasado y calidad | 4.248 | 354,00 | 354,00 | - | 511,88 | 4.248,00 |
| TOTAL | | | | | | \$9.912 |

5.4.1.2. Mano de Obra Indirecta

Se toma en cuenta a todo el personal que está involucrado de manera indirecta con la producción de la bebida de aguacate y avena, se expresan los valores mensual y anualmente dando un total de \$23,214.0. La tabla 47 indica los costos de Mano de Obra Directa calculada para el primer año.

Tabla 47. Mano de Obra Indirecta

| Descripción | Sueldo \$ | Décimo Tercero (Anual) \$ | Décimo Cuarto (Anual) \$ | Fondo de Reserva (Anual) \$ | Aporte Patronal (12,05%) \$ | Total Sueldo \$ |
|-------------------|-----------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------|
| Jefe de planta | 7200 | 600 | 354 | - | 578,4 | 8154 |
| Chofer - Vendedor | 4248 | 354 | 354 | - | 578,4 | 4956 |
| Gerente general | 9000 | 750 | 354 | - | 578,4 | 10104 |
| TOTAL | | | | | | \$ 23.214 |

5.4.2. Servicios Básicos

Se consideran todos los servicios básicos necesarios para el adecuado desarrollo del proyecto, es decir luz, agua potable, telefonía fija e internet; la tabla 48 muestra el total del costo anual que es \$4.209,50.

Tabla 48. Descripción Servicios Básicos

| Descripción | Cantidad anual | Unidad | Precio Unitario \$ | Costo Anual \$ |
|-----------------------------------|----------------|--------|--------------------|-------------------|
| Luz | 20550 | KW-h | 0,09 | 1849,5 |
| Agua Potable | 2000 | m3 | 0,7 | 1400 |
| Telefonía Fija (incluye internet) | 12 | mes | 80 | 960 |
| TOTAL | | | | \$ 4.209,5 |

Nota: KW-h = Kilowatts- hora, m³ = metro cúbico.

5.5. Estado de Resultados

Para la determinación del estado de resultados se estimaron todos los gastos tanto administrativos como comerciales, ingresos para el proyecto y principalmente los costos de ventas (Tabla 49) durante los 10 años para finalmente reflejar el flujo libre del proyecto en donde se observa un flujo positivo creciente cada año (Tabla 50).

Tabla 49. Costos de Ventas

| AÑOS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----------------------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| Ventas netas | \$153.743 | \$158.355 | \$ 163.106 | \$ 167.999 | \$173.039 | \$178.230 | \$183.577 | \$189.085 | \$194.757 | \$200.600 |
| Mp y materiales consumidos | \$ 41.895 | \$43.151 | \$44.446 | \$45.779 | \$47.153 | \$48.567 | \$50.024 | \$51.525 | \$53.071 | \$54.663 |
| Remuneraciones personal prod. | \$ 9.912 | \$10.209 | \$10.516 | \$10.831 | \$11.156 | \$11.491 | \$11.835 | \$12.191 | \$12.556 | \$12.933 |
| Servicios b. | \$ 4.210 | \$ 4.336 | \$ 4.466 | \$4.600 | \$ 4.738 | \$4.880 | \$ 5.026 | \$ 5.177 | \$5.332 | \$ 5.492 |
| Depr, amort, provisiones de prod. | \$ 5.830 | \$ 5.830 | \$ 5.830 | \$ 5.456 | \$ 6.981 | \$ 6.911 | \$ 6.911 | \$ 6.911 | \$ 6.911 | \$ 6.911 |
| Costos de ventas | \$ 61.846 | \$ 63.526 | \$ 65.257 | \$66.667 | \$ 70.028 | \$71.849 | \$73.797 | \$75.804 | \$77.871 | \$ 80.000 |

Nota: Todos los valores están expresados en dólares americanos.

5.5.1. Flujo Libre del Proyecto

Tabla 50. Flujo Libre del Proyecto

| AÑOS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Flujo neto después de impuestos | \$38.787 | \$40.060 | \$41.356 | \$42.438 | \$44.756 | \$45.855 | \$46.758 | \$47.687 | \$48.644 | \$49.631 |
| Flujo neto provisto por actividades de financiamiento | \$11.367 | \$ 11.367 | \$ 11.367 | \$11.367 | \$ 11.367 | \$11.367 | \$11.367 | \$11.367 | \$ 11.367 | \$ 11.367 |
| Flujo libre | \$27.420 | \$28.693 | \$29.989 | \$31.072 | \$ 33.389 | \$34.488 | \$ 35.391 | \$ 36.320 | \$ 37.278 | \$ 38.264 |

5.6. Análisis de Factibilidad

En cuanto al análisis de factibilidad del proyecto se determinó un Valor Actual Neto (VAN) positivo de \$235,33 y una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 35,73%, resultando mayor a la tasa de descuento (13%) como se muestra en la tabla 51.

Desde esta perspectiva se concluye que el proyecto es rentable y genera ganancias por lo que se acepta la inversión.

Tabla 51. VAN y TIR del proyecto

| | |
|--------------------------------|-----------|
| Tasa de descuento del proyecto | 13,00% |
| VAN del proyecto | \$ 235,33 |
| TIR del proyecto | 35,73% |

NOTA: La tasa de descuento del proyecto se calcula a partir del porcentaje de la inversión del que se realiza el préstamo (30%), la tasa de interés (12%) y el tiempo de amortización. Es un valor asignado por la CFN.

5.7. Punto de Equilibrio

Para determinar el punto de equilibrio, se tomaron en cuenta los costos fijos y variables de ciertos rubros, que se detallan en la tabla 52.

Tabla 52. Rubros estimados para el Punto de Equilibrio

| Rubro | Costo Variable \$ | Costo Variable \$ |
|------------------------------------|-------------------|-------------------|
| Materiales Directos | | 41.894,62 |
| Mano de Obra Directa | | 9.912,00 |
| Materiales Indirectos | 2.529,0 | |
| Suministros | 505,80 | 2.023,20 |
| Depreciación | 5.829,80 | |
| Gastos Administrativos y Generales | 20.59,40 | 5.148,60 |
| Gastos de Ventas | 153.743,04 | 46.122,91 |
| Gastos Financieros | 6.193,98* | |
| TOTAL | 177.007,06 | 105.101,33 |

*Nota: * indica un valor negativo.*

En relación a esto se calcula un punto de equilibrio en términos de volumen de producción de 245.428,72 unidades y un punto de equilibrio en valor monetario de \$559.470,55. Es importante mencionar que el Costo Variable Unitario mostrado en la tabla 56 corresponde al costo de producción por botella de 250 mL, a partir del cual se estima un margen de ganancia del 50% obteniendo un Precio de Venta al Público de \$2,20.

Tabla 53. Determinación Punto de Equilibrio

| | |
|------------------------------|---------------|
| Producción Real (unidades) | \$ 72.864,00 |
| Costo Fijo | \$177.007,06 |
| Costo Variable Unitario | \$ 1,44 |
| Precio Unitario | \$ 2,20 |
| Punto de Equilibrio | \$ 559.470,55 |
| Punto de Equilibrio Unidades | 245.428,72 |

De acuerdo a la gráfica 49 se concluye que para llegar al punto de equilibrio, es necesario vender 245.429 unidades del producto como se muestra en el punto de coloración naranja que está a la altura en donde se entrecruzan el indicador de los costos y el de los ingresos, la cantidad antes mencionada se pronostica producir aproximadamente en tres años, inmediatamente después de dar marcha el proyecto tomando en cuenta todos los aspectos del análisis realizado.

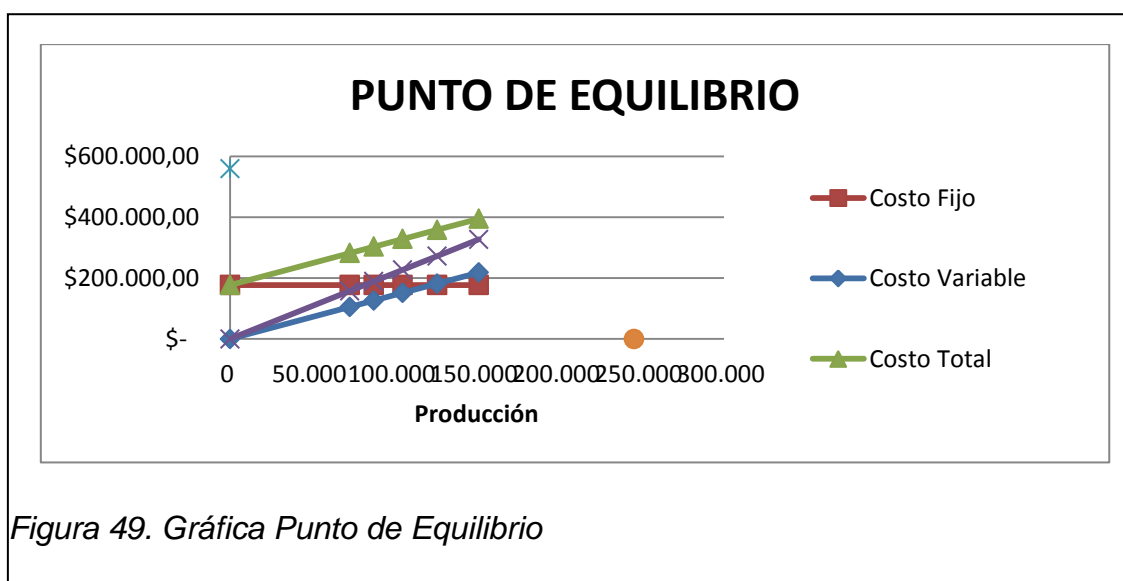


Figura 49. Gráfica Punto de Equilibrio

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

El estudio de mercado realizado inicialmente refleja una aceptación del producto propuesto del 88% partiendo de la muestra poblacional establecida, de los cuales el 22% mencionó tener algún grado de intolerancia a la lactosa, por lo que la bebida tendría mayor acogida en el mercado. De ello se estimó que la demanda de producción mensual es de 6.072 botellas de 250 mL, que a pesar de que no es una cantidad muy alta es considerable al tratarse de un producto nuevo que presenta una alternativa distinta al consumo tradicional del aguacate.

En base al diseño experimental se determinó la formulación óptima del producto final con el análisis de las muestras más significativas que fueron tratadas con la combinación de ácido cítrico y ácido ascórbico, pues reflejaron un pH comprendido entre 4.0 y 4.1 que es lo que establece la norma INEN 2337. Por otro lado, tras el análisis sensorial se determinó que esta muestra presenta mayor aceptación por parte de los panelistas.

El análisis microbiológico reflejó una baja presencia de colonias de Coliformes Totales, descartándose por completo que puedan ser de origen fecal; por otro lado en la prueba de Mohos y Levaduras tampoco reflejó resultados que requieran de cuidado pues se observó una presencia baja de levaduras y ausencia total de mohos que puedan formar micotoxinas. En general la contaminación del alimento puede ser controlable con la aplicación de un sellado al vacío adecuado y de las temperaturas correctas de refrigeración para su almacenamiento (<5° C).

En cuanto al análisis bromatológico se determinó la energía del alimento (514 kJ) que según (Rothgar, 2010) puede ser considerado como energético por sus

componentes, basándose en una dieta de 8380 kJ (2000 calorías), los compuestos analizados e identificados presentan un contenido alto de carbohidratos de los cuales la Fibra presenta un aporte del 24% Valor Diario. Por otro lado el componente minoritario es la Proteína presentando un aporte del 4% seguido de la grasa con 5%, a pesar de que se estimaba que contendría un porcentaje mayor por el aguacate.

Para la determinación de la línea de producción se describen 8 procesos principales que inician con la recepción de la materia prima en la que se toman en cuenta los requisitos de las normas respectivas; el proceso identificado como crítico es el almacenamiento, pues de esto dependerá la adecuada conservación del producto y por ende su calidad. Se proyecta distribuir el producto en cajas de cartón corrugado en donde se disponen 24 botellas de vidrio de 250 mL.

En referencia al análisis económico-financiero se logró comprobar la rentabilidad del proyecto mediante el cálculo del VAN y la TIR, dando como resultado \$235,33 y 35,73% respectivamente, cabe recalcar que el porcentaje es mayor a la tasa de descuento utilizada para el proyecto, evidenciando su factibilidad para un período de 10 años con una inversión inicial de \$81.192,34.

El precio de Venta al público se determinó con una ganancia del 50% resultando un total de \$2,20 cada botella de 250 mL, valor que mediante el estudio de mercado se comprobó que el 44% de la población objetivo está dispuesta a pagar por el producto.

6.2 Recomendaciones

Se recomienda realizar investigaciones acerca del uso de los desperdicios obtenidos al despulpar el aguacate (*Persea americana*), la cáscara y la semilla representan un porcentaje considerable del fruto y pueden ser aprovechados como abono u otro tipo de materia en el ámbito agroindustrial.

Dada la tendencia actual de consumo de productos similares a los lácteos, derivados de semillas, resultaría de gran importancia el desarrollo de estas alternativas a partir de otros cereales como el arroz, cuya producción a nivel nacional es muy extensa.

El personal de la empresa debe ser capacitado constantemente en Buenas Prácticas de Manufactura, garantizando la seguridad e inocuidad de los productos a fin de generar confianza a los consumidores.

Es importante tener en cuenta un procedimiento de evaluación de proveedores, garantizando de esta manera que no se produzcan contaminaciones cruzadas que puedan comprometer a la línea de producción de la bebida.

Es necesario hacer énfasis en la propuesta del reciclaje y devolución de los envases de vidrio para contribuir con la disminución de la contaminación ambiental.

Se pueden desarrollar formulaciones que disminuyan el contenido de azúcar en la bebida, tomando como alternativas edulcorantes naturales como la Stevia.

REFERENCIAS

- 3M. (2003). Guía para recuento en placas. *3M Petrifilms Guías de Interpretación*.
- Álvarez, M. (2011). *Manual de Agroforestería*. Somoto, Nicaragua: INPHRU.
- ANDES. (22 de Enero de 2015). Aceite de aguacate ecuatoriano, entre los mejores del mundo. *Agencia Pública de Noticias ANDES*.
- ANMAT. (2015). *ANMAT*. Recuperado el 17 de Agosto de 2016, de Campaña de Prevención de Enfermedades Transmitidas por Alimentos: http://www.anmat.gov.ar/Cuida_Tus_Alimentos/manipuladoresmanuales higienicomateriasprimas.htm
- Baca, G. (2013). *Evaluación de Proyectos*. México D.F: Mac Graw Hill.
- Baíza, V. (2006). *Guía Técnica del Cultivo de Aguacate*. El Salvador: IICA.
- Bautista, R., & Ortega, C. (2006). El aguacate mexicano frente a la apertura del mercado norteamericano. *Claridades Agropecuarias*, 3-20.
- BD Universidad de Chile. (2010). *Pardeamiento Enzimático*. Recuperado el 16 de Agosto de 2016, de Biblioteca Digital de la Universidad de Chile: http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmacuticas/schmidth02/parte05/02.html
- Bisonó, S., & Hernández, J. (2008). *Guía Tecnológica sobre el Cultivo de Aguacate*. Santo Domingo, República Dominicana: Consejo Nacional de Competitividad.
- Bravo, F. (2006). *El Manejo Higiénico de los Alimentos*. México: LIMUSA.
- Bravo, F. (2006). *Hygiene Handling of Food*. México D.F: LIMUSA.
- Brunner, A. (2015). *Cocina Bio: Leches y Yogures vegetales hechos en casa*. Barcelona: Hiapano Europea.
- Brunning, A. (2014). *Chemistry of Avocado*. UK: COMPOUND.
- Camacho, A., Giles, M., Ortegón, A., Palao, M. S., & Velásquez, O. (2009). *Técnicas para el Análisis Microbiológico de Alimentos*. México: UNAM.
- Camacho, A., Giles, M., Ortegón, A., Palao, M., Serrano, B., & Velásquez, O. (2009). *Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos*. México: Facultad de Química UNAM.

- Canadean Wisdom. (2016). *CANADEAN REPORTS*. Obtenido de Global Beverage Forecasts March 2016 ; Comprehensive Topline Analysis of All Commercial Beverages Trends and Forecasts: <http://canadeanreportstore.industryreportstore.com>
- Carranza, J., Herrera, E., Alvizouri, M., Alvarado, M., & Chávez, F. (2008). *Effects of a vegetarian diet vs. a vegetarian diet enriched with avocado in hypercholesterolemic patients*. México: National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine.
- Castañeda, F. (2016). *Lean Solutions*. Obtenido de <http://www.leansolutions.co/conceptos/amef/>
- Centro de Comercio Internacional. (2015). *TRADEMAP*. Recuperado el 11 de Mayo de 2016, de <http://www.trademap.org/>
- Cervera, Á. (2007). *Envase y embalaje: (la venta silenciosa)*. Madrid: ESIC.
- Christopher, C. (2012). *BBC* . Obtenido de El aceite de aguacate, tan beneficioso como el aceite de oliva: <http://www.bbc.com/mundo/noticias/>
- Comino, I., Moreno, M. d., & Sousa, C. (7 de Noviembre de 2015). *USA: National Library of Medicine* . Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4631980/>
- CORPEI. (2009). *Perfil del Aguacate*. Recuperado el 19 de Mayo de 2016, de <http://www.pucesi.edu.ec/pdf/aguacate.pdf>
- ECOPACIFIC. (2016). *ECOPACIFIC*. Recuperado el 10 de Mayo de 2016, de ecopacific.com.ec
- EL COMERCIO. (29 de Enero de 2011). El aguacate tiene diferentes formas y sabores. *EL COMERCIO* .
- Escudero, E., & González, P. (2015). *Fibra Dietética*. Madrid: Unidad de Dietética y Nutrición.
- European Food Information Council. (Junio de 2006). *EUFIC*. Recuperado el 24 de Junio de 2016, de <http://www.eufic.org/>
- FAO & FINUT. (2012). *Grasas y ácidos grasos en la Nutrición Humana*. Ginebra: FAO & FINUT.
- FAO. (2009). Análisis de los mercados Mundiales. *Perspectivas Alimentarias* , 111.

- FAO. (24 de Octubre de 2006). *Cereales, raíces feculentas y otros alimentos con alto contenido de carbohidratos*. Recuperado el 27 de Mayo de 2016, de <http://www.fao.org/>
- FAO. (2010). *FAOSTAT*. Recuperado el 10 de Mayo de 2016, de <http://faostat3.fao.org/home/E>
- FAO. (2012). *La Soberanía y Seguridad Alimentaria en el Ecuador*. FAO , 8-13.
- FAO. (Diciembre de 2009). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Recuperado el Mayo de 15 de 2016, de <http://www.fao.org/home/es/>
- Ferrato, J. (2010). *AGROMENSAJES*. Recuperado el 8 de Agosto de 2016, de El análisis sensorial, una herramienta para la evaluación de la calidad desde el consumidor: <http://www.fcagr.unr.edu.ar/>
- Florez, A. (2006). *Manual de pastos y forrajes altoandinos*. Lima: OIKOS.
- García, C. (2014). *Manual para la formación de manipuladores de alimentos*. España.
- Gibbons, J., & Chakraborti, S. (2006). *Nonparametric Statistical Inference*. USA: Marcel Dekker.
- Hernández, F. (s.f). *Asistencia Técnica Agrícola*. Recuperado el 16 de Mayo de 2016, de http://agro-tecnologia-tropical.com/densidad_de_siembra.html
- Herrera, M. (2011). *FORMULA PARA CÁLCULO DE LA MUESTRA POBLACIONES FINITAS*. Guatemala: Hospital Roosevelt.
- INEC. (2010). *Ecuador en Cifras INEC*. Recuperado el 1 de Junio de 2016, de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/>
- INEC-MAG-SICA. (2012). *Censo Nacional Agropecuario*. Recuperado el 02 de Mayo de 2016, de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-nacional-agropecuario/>
- INEN. (2008). *NTE INEN 2:337 JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS*. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización.
- INEN. (2015). *FRUTAS FRESCAS. AGUACATE*. Quito: Servicio Ecuatoriano de Normalización.
- INTA. (Diciembre de 2014). *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*. Obtenido de <http://inta.gob.ar/>

- INTERACTÚA. (2014). *INTERACTÚA*. Obtenido de Club de Negocios:
<http://www.interactuaclub.com>
- Iturrioz del Campo, J. (2016). *Unidad Editorial Información Económica S.L.*
Obtenido de www.expansion.com/diccionario-economico
- Kim, W. C., & Mauborgne, R. (2015). *La Estrategia del Océano Azul*. Bogotá:
Norma.
- La Hora. (16 de Junio de 2012). El Cultivo de Aguacate. *La Hora* .
- Lamata, f. (1998). *Manual de Administración y Gestión Sanitaria*. Madrid: Días
de Santos.
- Llinás, H., & Rojas, C. (2006). *Estadística descriptiva y distribuciones de
probabilidad*. Barranquilla: Uninorte.
- López, R., Torres, T., & Antolin, G. (2010). *Tecnología de Envasado y
Conservación de Alimentos*. Perú: Laboratorio de Procesos Químicos de
CARTIF .
- Mateo Box, J. (2006). *Prontuario de Agricultura*. Madrid: Mundi - Prensa.
- Mellado, J. (2001). *Diseño Experimental*. Obtenido de
<http://www.uaaan.mx/~jmelbos/cursos/deapu1b.pdf>
- MIDGO. (2013). *The Ideal Foods*. Recuperado el 10 de Mayo de 2016, de
<http://theidealfoods.com/es/component/content/featured>
- MiniTab. (2016). *Soporte de MiniTab*. Obtenido de Prueba de Kruskal-Wallis:
<http://support.minitab.com/es-mx>
- Mira Naturals. (2015). *MIRA Extra Virgin Avocado Oil*. Recuperado el 25 de
Mayo de 2016, de Mira Naturals: <http://miranaturals.com/>
- Miranda, N. (2006). *Seis Sigma*. México, D.F: Panorama Editorial.
- Montoya, J. A., Sánchez, L., & Torres, P. (2011). Diseños Experimentales.
Ciencia y Mar , 61-70.
- NOVADIET. (2015). *GOYA*. Obtenido de NOVADIET:
<http://www.fisioterapiagoya.es/>
- OMS. (2016). *Escherichia coli*. Recuperado el 17 de Agosto de 2016, de
Organización Mundial de la Salud:
http://www.who.int/topics/escherichia_coli_infections/es/

- Peña Sánchez de Rivera, D. (2006). *Estadística, Modelos y Métodos*. Madrid: Alianza Editorial.
- Pinto, B. -I. (2014). El cultivo de la avena y el clima en Ecuador. *EL AGRO* .
- Plank, R. (2006). *El empleo del frío en la industria de la alimentación*. Barcelona: Reverté.
- Plank, R. (2007). *El empleo del frío en la industria de la alimentación*. Barcelona: Reverté.
- Porter, M. (2009). *Ser Competitivo*. España: Deusto.
- PRONACA. (2013). *PRONACA*. Recuperado el 12 de Mayo de 2016, de <http://www.pronaca.com/site/principal.jsp>
- Reinoso, M. (2012). El Aguacate en Ecuador. *Revista El Agro* .
- Richter, T. (2012). *International Marketing Mix Management*. Berlín: Logos.
- Ricupero, S. (2007). *Diseño gráfico en el aula - Psicología del color*. Buenos Aires: Nobuko.
- Rodríguez, D. (2013). *Tecnología de los alimentos, componentes y procesos*. Argentina: Instituto Galileo Galilei.
- Rothgar, L. (2010). *Alimentos energéticos*. Madrid: Dilema.
- Sandoval, A., Forero, F., & García, J. (2010). *Postcosecha y Transformación del Aguacate: Agroindustria Rural Innovadora*. El Espinal - Tolima: Corpoica.
- Sanginés, L. (2008). *AGUACATES EN ALIMENTACION HUMANA Y ANIMAL*. México D.F: Departamento de Nutrición Animal, Instituto Nacional de Nutrición "Salvador Zubirán".
- Sanginés, L. (2008). Aguacates en la Alimentación Humana y Animal. *Revista de Producción Porcina* , 211-215.
- Secretaría de Economía de los Estados Unidos Mexicanos. (Febrero de 2016). *gob.mx*. Recuperado el 19 de Mayo de 2016, de <http://www.gob.mx/se/>
- Socconini, L. (2014). *Lean Six Sigma Yellow Belt para la excelencia en los negocios*. Quito: Imprenta Mariscal.
- Suttie, J. (2000). *FAO Database*. Obtenido de <http://www.fao.org/>

- Tamayo, A., Cordoba, O., & Londoño, M. (2008). *Tecnología Para El Cultivo Del Aguacate*. Antioquia: CORPOICA - Centro de Investigaciones de la Selva.
- Universidad Nacional Autónoma de México. (2008). *Fundamentos y Técnicas de Análisis de Alimentos*. México D.F: Departamento de Alimentos y Biotecnología.
- USDA. (Junio de 2016). *The National Agricultural Library*. Obtenido de <https://ndb.nal.usda.gov>
- UYAMAFARMS. (2016). *MIRA NATURALS*. Recuperado el 10 de Mayo de 2016, de <http://miranaturals.com/?lang=en>
- Vaander Laat, J. (2014). *Estudio comparativo del contenido de ácido cítrico y vitamina C en el jugo de algunas variedades de Citrus de uso popular*. Costa Rica: Escuela de Farmacia UCR.
- Vásquez, W. (2011). *El aguacate tiene diferentes formas y sabores*. Quito: EL COMERCIO.
- Vásquez, W. (2008). *Guía Técnica de Cultivos*. Quito: INIAP.

ANEXOS

Anexo 1. Diseño de la encuesta electrónica



Bebida de aguacate libre de lactosa

La bebida consiste en un Smoothie o batido de aguacate elaborado con leche vegetal.

***Obligatorio**

1. Edad *

2. Conoce las propiedades nutricionales del aguacate? *

- Sí
 No

3. Consume aguacate? *

- Sí
 No

4. Consume batidos de fruta? *

Si su respuesta es negativa pase a la pregunta 6.

- Sí
 No

5. Con qué frecuencia los consume? *

- Más de 3 veces a la semana
 2 - 3 veces a la semana
 1 vez a la semana

6. Ha consumido batido de aguacate? *

Si su respuesta es afirmativa, siga con la pregunta 8.

- Sí
 No

7. Cuál es la razón por la que no consume batido de aguacate?

- No me gusta
- No lo he probado
- Prefiero otra fruta
- Otro:

8. Tiene intolerancia a la lactosa? *

- Sí
- No

9. Consume algún tipo de leche vegetal? *

- Sí
- No


10. Si se comercializara una bebida libre de lactosa elaborada con aguacate y leche vegetal de avena. Estaría dispuesto a consumirla? *

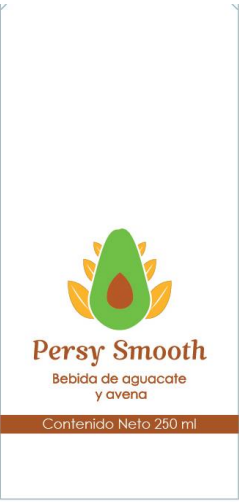

- Sí
- No

11. Cuánto estaría dispuesto a pagar por la bebida? (250 mL) *

- \$1.50 - \$2.00
- \$2.50 - \$3.00
- \$3.50 - \$4.00

Anexo 2. Ficha Técnica del Producto

|  <p>Persy Smooth</p> | FICHA TÉCNICA PRODUCTO TERMINADO | Fecha: Julio 2016 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-----------------------------|--------------------------------|--|--|--------------------|--------|--|----------------------|---|--|-----------------------------|--|--|----------------|------------|-----------|----|--|--|-------------------------|---------------|----------|------------------------|--|--|--------------------|------------|-----------|-------------------------|-----|----|------------|-----|----|-------|-----|----|------------------------------|-------------|-----------|-------|-----|-----|----------|------|--|-----------------|------------|-----------|--|--|--|
| Nombre Producto | Bebida de aguacate y avena | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Descripción del Producto | Persy Smooth es una bebida tipo batido de aguacate con leche vegetal de avena. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Contenido | 250 cm ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lugar de Elaboración | Elaborada en Guayllabamba, en la planta de la Empresa St. Shakes S.A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Composición | Compuesto por pulpa de aguacate, leche vegetal de avena, zumo de naranja, azúcar, canela, regulador de acidez (ácido cítrico y ácido ascórbico.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Composición Nutricional | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: left; padding: 5px;">Información Nutricional</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">Tamaño por porción</td> <td colspan="2" style="text-align: right; padding: 2px 5px;">250 mL</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">Porciones por envase</td> <td colspan="2" style="text-align: right; padding: 2px 5px;">1</td> </tr> <tr> <th colspan="3" style="text-align: left; padding: 2px 5px;">Cantidad por porción</th> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">Energía</td> <td style="text-align: right; padding: 2px 5px;">514</td> <td style="text-align: right; padding: 2px 5px;">(123 Cal)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">kJ</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">Energía de grasa</td> <td style="text-align: right; padding: 2px 5px;">113 kJ</td> <td style="text-align: right; padding: 2px 5px;">(27 Cal)</td> </tr> <tr> <th colspan="3" style="text-align: right; padding: 2px 5px;">% Valor Diario*</th> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">Grasa Total</td> <td style="text-align: right; padding: 2px 5px;">3 g</td> <td style="text-align: right; padding: 2px 5px;">5%</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">Ácidos grasos saturados</td> <td style="text-align: right; padding: 2px 5px;">0 g</td> <td style="text-align: right; padding: 2px 5px;">0%</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">Colesterol</td> <td style="text-align: right; padding: 2px 5px;">0 g</td> <td style="text-align: right; padding: 2px 5px;">0%</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">Sodio</td> <td style="text-align: right; padding: 2px 5px;">0 g</td> <td style="text-align: right; padding: 2px 5px;">0%</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">Carbohidratos Totales</td> <td style="text-align: right; padding: 2px 5px;">22 g</td> <td style="text-align: right; padding: 2px 5px;">7%</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">Fibra</td> <td style="text-align: right; padding: 2px 5px;">6 g</td> <td style="text-align: right; padding: 2px 5px;">24%</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">Azúcares</td> <td style="text-align: right; padding: 2px 5px;">15 g</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">Proteína</td> <td style="text-align: right; padding: 2px 5px;">2 g</td> <td style="text-align: right; padding: 2px 5px;">4%</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="padding: 5px;"> *Los porcentajes de los valores diarios están basados en una dieta de 8380 kJ (2000 calorías). </td> </tr> </tbody> </table> | | Información Nutricional | | | Tamaño por porción | 250 mL | | Porciones por envase | 1 | | Cantidad por porción | | | Energía | 514 | (123 Cal) | kJ | | | Energía de grasa | 113 kJ | (27 Cal) | % Valor Diario* | | | Grasa Total | 3 g | 5% | Ácidos grasos saturados | 0 g | 0% | Colesterol | 0 g | 0% | Sodio | 0 g | 0% | Carbohidratos Totales | 22 g | 7% | Fibra | 6 g | 24% | Azúcares | 15 g | | Proteína | 2 g | 4% | *Los porcentajes de los valores diarios están basados en una dieta de 8380 kJ (2000 calorías). | | |
| Información Nutricional | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tamaño por porción | 250 mL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Porciones por envase | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cantidad por porción | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Energía | 514 | (123 Cal) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| kJ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Energía de grasa | 113 kJ | (27 Cal) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % Valor Diario* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Grasa Total | 3 g | 5% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ácidos grasos saturados | 0 g | 0% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Colesterol | 0 g | 0% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sodio | 0 g | 0% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Carbohidratos Totales | 22 g | 7% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fibra | 6 g | 24% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Azúcares | 15 g | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Proteína | 2 g | 4% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Los porcentajes de los valores diarios están basados en una dieta de 8380 kJ (2000 calorías). | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| <p>Diseño Etiqueta</p> | <p>LADO FRONTAL</p>  | <p>LADO POSTERIOR</p>  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---------------------|---|------------------|--|---|---|---|---|------------------|--------------------------------|---|-----|---|---|-----------------|--|---|-----|---|---|-----------------|---|---|---------------------|---------------------|---|------------------|
| <p>Presentación y Empaque</p> | <p>Envase</p> | <p>Botella de vidrio de 250 cm³ Largo: 16.7 cm Ancho: 5.5 cm</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <p>Embalaje</p> | <p>Cartón corrugado doble pared resistente a la manipulación y transporte y las condiciones de almacenamiento del producto.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Vida Útil</p> | <p>30 días</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Condiciones de Almacenamiento</p> | <p>Refrigeración (2°C - 5°C)</p> <p>Unidades por caja: 24 unidades Apilar máximo 10 cajas por fila en los pallets</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Requisitos Microbiológicos</p> | <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>n</th> <th>m</th> <th>M</th> <th>c</th> <th>Método de ensayo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Coliformes NMP/cm³</td> <td>3</td> <td>< 3</td> <td>-</td> <td>0</td> <td>NTE INEN 1529-6</td> </tr> <tr> <td>Coliformes fecales NMP/cm³</td> <td>3</td> <td>< 3</td> <td>-</td> <td>0</td> <td>NTE INEN 1529-8</td> </tr> <tr> <td>Recuento de mohos y levaduras UP/ cm³</td> <td>3</td> <td>1.0x10²</td> <td>1.0x10³</td> <td>1</td> <td>NTE INEN 1529-10</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | 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 mohos y levaduras UP/ cm ³ | 3 | 1.0x10 ² | 1.0x10 ³ | 1 | NTE INEN 1529-10 |
| | 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 mohos y levaduras UP/ cm ³ | 3 | 1.0x10 ² | 1.0x10 ³ | 1 | NTE INEN 1529-10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Declaración de alérgenos</p> | <p>“CONTIENE GLUTEN”</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Anexo 3. Formatos Análisis Sensorial

NOMBRE:

FECHA :

FORMATO 1: Perfil de Olor

NOMBRE DEL PRODUCTO: Bebida de aguacate y avena.

INSTRUCCIONES

Frente a usted están 3 muestras de bebida de aguacate y avena, usted debe probar las muestras de izquierda a derecha. Tome la muestra completa. Por favor marque con una X su nivel de aceptabilidad en cuanto a la característica de **olor** sobre los productos. Solo debe haber una elección en cada muestra.

| Muestra 114 | | Muestra 221 | | Muestra 341 | |
|----------------------------|-----------|----------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| DESCRIPCIÓN | RESPUESTA | DESCRIPCIÓN | RESPUESTA | DESCRIPCIÓN | RESPUESTA |
| Me gusta mucho | | Me gusta mucho | | Me gusta mucho | |
| Me gusta ligeramente | | Me gusta ligeramente | | Me gusta ligeramente | |
| Ni me gusta ni me disgusta | | Ni me gusta ni me disgusta | | Ni me gusta ni me disgusta | |
| Me disgusta ligeramente | | Me disgusta ligeramente | | Me disgusta ligeramente | |
| Me disgusta mucho | | Me disgusta mucho | | Me disgusta mucho | |

Tabla 1. Prueba hedónica para olor

Observaciones:

FORMATO 2: Perfil de Sabor

NOMBRE DEL PRODUCTO: Bebida de aguacate y avena.

INSTRUCCIONES

Frente a usted están 3 muestras de bebida de aguacate y avena, usted debe probar las muestras de izquierda a derecha. Tome la muestra completa. Por favor marque con una X su nivel de aceptabilidad en cuanto a la característica de **sabor** sobre los productos. Solo debe haber una elección en cada muestra.

| Muestra 114 | | Muestra 221 | | Muestra 341 | |
|----------------------------|-----------|----------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| DESCRIPCIÓN | RESPUESTA | DESCRIPCIÓN | RESPUESTA | DESCRIPCIÓN | RESPUESTA |
| Me gusta mucho | | Me gusta mucho | | Me gusta mucho | |
| Me gusta ligeramente | | Me gusta ligeramente | | Me gusta ligeramente | |
| Ni me gusta ni me disgusta | | Ni me gusta ni me disgusta | | Ni me gusta ni me disgusta | |
| Me disgusta ligeramente | | Me disgusta ligeramente | | Me disgusta ligeramente | |
| Me disgusta mucho | | Me disgusta mucho | | Me disgusta mucho | |

Tabla 2. Prueba hedónica para sabor

Observaciones:

FORMATO 3: Perfil de Color

NOMBRE DEL PRODUCTO: Bebida de aguacate y avena.

INSTRUCCIONES

Frente a usted están 3 muestras de bebida de aguacate y avena, usted debe probar las muestras de izquierda a derecha. Tome la muestra completa. Por favor marque con una X su nivel de aceptabilidad en cuanto a la característica de **color** sobre los productos. Solo debe haber una elección en cada muestra.

| Muestra 114 | | Muestra 221 | | Muestra 341 | |
|----------------------------|-----------|----------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| DESCRIPCIÓN | RESPUESTA | DESCRIPCIÓN | RESPUESTA | DESCRIPCIÓN | RESPUESTA |
| Me gusta mucho | | Me gusta mucho | | Me gusta mucho | |
| Me gusta ligeramente | | Me gusta ligeramente | | Me gusta ligeramente | |
| Ni me gusta ni me disgusta | | Ni me gusta ni me disgusta | | Ni me gusta ni me disgusta | |
| Me disgusta ligeramente | | Me disgusta ligeramente | | Me disgusta ligeramente | |
| Me disgusta mucho | | Me disgusta mucho | | Me disgusta mucho | |

Tabla 3. Prueba hedónica para color

Observaciones:

Anexo 4. Cotización Despulpadora de aguacate



COTIZACIÓN PROFORMA

| | |
|--------------|--|
| EMPRESA | FACULTAD DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL Y DE ALIMENTOS |
| Atención de: | Jeanette Luna |
| Teléfono: | 0999875704 |
| Email | jaluna@udlanet.ec |
| Fecha: | 08 de mayo del 2016 |
| Cotización | H-Z1-JP -001123 |

DESPULPadora DE AGUACATE

Marca: SHULIY MACHINERY

Modelo: HL-95A

| | |
|-----------------------|------------------|
| Voltage: | 220 V |
| Total Power (W): | 680 |
| Sealing Speed: | 10-50 Kg/h |
| Dimensiones Externas: | 800*800*900 (cm) |
| Peso neto: | 150(kg) |





PRECIO DE LISTA USD \$ 3.500,00 + IVA

PRECIO ESPECIAL USD \$ 3.000,00 + IVA

Nuestro servicio incluye:

- Instalación de la máquina en la planta del cliente
- Puesta en marcha de la máquina
- Una capacitación acerca del uso de la máquina

A la espera de sus gratas órdenes, sin otro en particular por el momento y a su disposición para cualquier consulta adicional, quedamos de ustedes.

CONDICIONES COMERCIALES:

| | |
|-----------------------------|---|
| Forma de Pago | 50% anticipo, saldo tres cheques post fechados. |
| Precios | Sujetos al cobro del IVA |
| Garantía | 12 meses contra defectos de fabricación |
| Tiempo de Entrega | Inmediata |
| Validez de la oferta | 8 días |



A la espera de sus gratas ordenes,

Jorge Pérez

Cel.: 0999222290

Anexo 5. Cotización Mezclador de Líquidos



COTIZACIÓN PROFORMA

| | |
|--------------|--|
| EMPRESA | FACULTAD DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL Y DE ALIMENTOS |
| Atención de: | Jeanette Luna |
| Teléfono: | 0999875704 |
| Email | jaluna@udlanet.ec |
| Fecha: | 08 de mayo del 2016 |
| Cotización | H-Z1-JP -001123 |

MEZCLADOR LÍQUIDOS

Marca: Jie swisu

Modelo: CJ

| | |
|-----------------------|----------------|
| Voltage: | 380 V |
| Total Power (W): | 3000-4500 |
| Sealing Speed: | 30 – 100 L/h |
| Dimensiones Externas: | 1295*2100 (mm) |
| Peso neto: | 30 (kg) |



Wuhan Jie Swisu Mechanical & Electrical Co., Ltd.



PRECIO DE LISTA USD \$ 4.800,00 + IVA

PRECIO ESPECIAL USD \$ 4.00,00 + IVA

Nuestro servicio incluye:

- Instalación de la máquina en la planta del cliente
- Puesta en marcha de la máquina
- Una capacitación acerca del uso de la máquina

A la espera de sus gratas órdenes, sin otro en particular por el momento y a su disposición para cualquier consulta adicional, quedamos de ustedes.

CONDICIONES COMERCIALES:

| | |
|-----------------------------|---|
| Forma de Pago | 50% anticipo, saldo tres cheques post fechados. |
| Precios | Sujetos al cobro del IVA |
| Garantía | 12 meses contra defectos de fabricación |
| Tiempo de Entrega | Inmediata |
| Validez de la oferta | 8 días |



Jorge Pérez

Jorge Pérez

Cel.: 0999222290

Anexo 5. Muestras preparadas para diseño experimental



Anexo 6. Comparación de color de la muestra ente un envase sellado al vacío y otro sellado normalmente.



Anexo 7. Coloración bebida formulación final

Día 1



Día 40



Anexo 8. Propuesta presentación del producto

