



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE

TRABAJO DE TITULACIÓN

PROBIÓTICOS UTILIZADOS EN EL YOGURT DE PITAHAYA
(HYLOCEREUS Y SELENICEREUS) Y LAS CARACTERÍSTICAS
FISICOQUÍMICAS Y SENSORIALES DEL PRODUCTO

BASURTO BAZURTO JOSÉ MANUEL
ZAMBRANO DOMÍNGUEZ NELSON AGUSTÍN

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

Chone, abril del 2015

Ing. Geovanny Moreira, Catedrático de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Extensión Chone, en calidad de Director de Trabajo Titulación,

CERTIFICO:

Que el presente **TRABAJO DE TITULACIÓN** titulado: “Probióticos utilizados en el yogurt de pitahaya (HYLOCEREUS y SELENICEREUS) y las características fisicoquímicas y sensoriales del producto” ha sido exhaustivamente revisada en varias sesiones de trabajo y se encuentre lista para su presentación.

Las opiniones y conceptos vertidos en este Trabajo de Titulación son producto del trabajo, constancia y originalidad de sus autores: Basurto Bzurto José Manuel y Zambrano Domínguez Nelson Agustín, siendo de su exclusiva responsabilidad.

Chone, Abril de 2015

Ing. Geovanny Moreira Muñoz
DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

La responsabilidad de las opiniones, investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones presentados en este Trabajo de Titulación, es exclusividad de sus autores.

Chone, Abril de 2015

Basurto Bazarro José
AUTOR

Zambrano Domínguez Nelson
AUTOR



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE
ESCUELA DE ALIMENTOS
INGENIERÍA EN ALIMENTOS

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Trabajo de Titulación, sobre el tema: “Probióticos utilizados en el yogurt de pitahaya (HYLOCEREUS y SELENICEREUS) y las características fisicoquímicas y sensoriales del producto”, elaborado por los egresados: Basurto Bazurto José Manuel y Zambrano Domínguez Nelson Agustín, de la Carrera de Alimentos.

Chone, Abril de 2015

Dr. Víctor Jama Zambrano

DECANO

Ing. Geovanny Moreira

TUTOR

Ing. Ramón Zambrano M.

Ing. Llampell Avellan

SECRETARIA

DEDICATORIA

A dios por brindarme la confianza necesaria para poder realizar este proyecto de investigación, él es mi guía mi anhelo de motivación.

A mi esposa y a mi hijo porque ellos son el motor de mi inspiración.

A mis padres, porque sin ellos no hubiera podido llegar a superarme.

A mis hermanas (os) que me dan sus palabras de ánimo para que siga adelante.

Nelson

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a:

Dios, por darme la oportunidad de vivir y dame salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor, por estar junto siempre a nuestros seres queridos, en cada paso que avanzamos, por iluminar nuestras mentes y por haber puesto en el camino aquellas personas que han sido nuestro soporte y guía.

Mis padres por ser el pilar fundamental que soporta todo de mí y por su incondicional apoyo en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada por su amor.

Mis hermanos y amigos por ser parte de la aventura de nuestras vidas, por estar presente y por estar junto a nosotros en los buenos y malos momentos.

Manuel

RECONOCIMIENTO

Nuestro reconocimiento especialmente a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone, la cual nos acogió durante todo este proceso educativo, y mediante los diferentes niveles de educación nos permitió guiarnos al camino del éxito. Y a sus autoridades y catedráticos que hacen posible el funcionamiento ejemplar de tan prestigiosa institución.

Reconocemos a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López” su generosidad, para utilizar sus laboratorios y poder realizar los respectivos análisis a nuestro producto.

También reconocemos la gran labor de nuestro tutor, Ing. Geovanny Moreira Muñoz, quien fue el guía en este proyecto investigativo, su apoyo fundamental sirve de base para ejecutar los mejores procesos.

Nuestro reconocimiento al coordinador Ing. Ramón Zambrano Morán y a la Ing. Luvy Loor Saltos que con su apoyo nos ayudaron a orientarnos para de forma organizada desarrollar el documento investigativo con procesos adecuados.

A nuestros compañeros de clases, que con su apoyo y consejos colaboran para que sea posible obtener los propósitos universitarios, en un ambiente de amistad agradable, que motiva a seguir adelante.

Nelson y Manuel.

ÍNDICE

PÁGINAS PRELIMINARES	PÁG.
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	iv
DEDICATORIA	v
DEDICATORIA	vi
RECONOCIMIENTO	vii
ÍNDICE	viii
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	
1. MARCO TEÓRICO	3
1.1. Probióticos utilizados en el yogurt de pitahaya (HYLOCEREUS Y SELENICEREUS)	3
1.1.1. Probióticos.....	3
1.1.1.1. Tipos de probióticos.....	5
1.1.1.1.1. Lactobacillus	5
1.1.1.1.2. Bifidobacteria	7
1.1.1.2. Mecanismo de acción de los probióticos.....	10
1.1.1.2.1. Interacción de los probióticos con la microbiota intestinal.....	11
1.1.1.2.2. Mejora de la función de barrera intestinal	11

1.1.1.2.3.	Modulación de la respuesta inmune	12
1.1.1.3.	Beneficios de los probióticos	12
1.1.1.3.1.	Enterocolitis necrotizante	13
1.1.1.3.2.	Efecto de probióticos en procesos metabólicos	14
1.1.1.4.	Usos de probióticos	16
1.1.2.	Yogurt.....	17
1.1.2.1.	Tipos de yogurt	20
1.1.2.1.1.	Según el contenido graso	20
1.1.2.1.2.	De acuerdo a los ingredientes utilizados	20
1.1.2.1.3.	De acuerdo al proceso de elaboración	21
1.1.2.2.	Propiedades del yogurt	21
1.1.2.3.	Bacterias del yogurt	24
1.1.3.	Pitahaya	25
1.1.3.1.	Usos de la pitahaya	26
1.1.3.2.	Beneficios de la pitahaya	27
1.1.3.3.	Características físico – químicas del fruto de la pitahaya	28
1.2.	Características fisicoquímicas y sensoriales de un producto.	30
1.2.1.	Características fisicoquímicas.....	30
1.2.1.1.	Sólidos totales	31
1.2.1.2.	Cenizas	31
1.2.1.3.	pH.....	31
1.2.1.4.	°Brix	32
1.2.1.5.	Acidez.....	32
1.2.1.6.	Proteínas	32
1.2.2.	Características sensoriales.....	33

1.2.2.1.	El olor	35
1.2.2.2.	El sabor	35
1.2.2.3.	El color	36
1.2.2.4.	La textura	36
1.2.2.5.	La apariencia.....	37

CAPÍTULO II

2.	ESTUDIO DE CAMPO	38
2.1.	Métodos de Investigación	38
2.1.1.	Métodos Teóricos	38
2.2.	Técnicas de Investigación.....	39
2.3.	Población	40
2.4.	Muestra	40
2.5.	Tareas Científicas	41
2.6.	Resultados.....	50
2.6.1.	Prueba de Catación aplicada a los estudiantes de la Escuela de Ingeniería en Alimentos de la ULEAM Chone.	50
2.6.2.	Análisis Físico Químico y Microbiológicos realizados al Yogurt de Pitahaya con Probióticos.	80

CAPÍTULO III

3.	PROPUESTA	81
3.1.	Tema	81
3.2.	Introducción.....	81
3.3.	Objetivo	83

3.4.	Materiales y equipos	83
3.4.1.	Insumos e ingredientes	83
3.5.	Descripción del proceso de la elaboración del yogurt de pitahaya con probióticos.....	84
3.6.	Diagrama de proceso	89

CAPÍTULO IV

4.	EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS	90
4.1.	Resultados de los Análisis microbiológicos del yogurt de pitahaya con probióticos.....	90
4.2.	Resultado de los análisis físicos químicos del yogurt de pitahaya con probióticos.....	90
4.3.	Resultados de los Análisis Sensoriales.....	91
4.4.	Resultados de ANOVA	92
5.	CONCLUSIONES.....	99
6.	RECOMENDACIONES	100
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	101
	ANEXOS	106

RESUMEN

Por medio del proyecto investigativo “Probióticos utilizados en el yogurt de pitahaya (HYLOCEREUS y SELENICEREUS) y las características fisicoquímicas y sensoriales del producto”, se plantea identificar propiedades nutritivas para la elaboración de yogurt, a la vez crear un producto agradable al público, con ingredientes conocidos y que presenten grandes beneficios a la salud de quienes lo consumen, aplicando técnicas que garanticen la ausencia de microorganismos dañinos, la finalidad, crear un yogurt con agregados de primera calidad.

El yogurt de pitahaya con probióticos, realizado en este proyecto fue aprobado por estudiantes de la carrera de Ingeniería en Alimentos, quienes analizaron detalladamente parámetros importantes como es el color, aroma, sabor, viscosidad y los aspectos generales que nos permite determinar el nivel de agrado del producto.

La colaboración de la ULEAM extensión Chone y de la Carrera de Ingeniería en Alimentos nos impulsan a desarrollar las mejores técnicas para procesar la materia prima y obtener como resultado un producto muy apetecido y saludable. Los datos de esta investigación quedan como pauta para desarrollar mejor fórmulas de elaboración de yogurt.

ABSTRACT

Through the research project “Probiotics used in pitahaya’s yogurt (Hylocereus and Selenicereus) and physicochemical and sensory characteristics of the product”, it is proposed to identify nutritional properties for the production of yogurt, at the same time to create a nice product to the public, with known ingredients and which have great benefits to health those who consume it, applying techniques that guarantee the absence of harmful microorganisms, the purpose, to create a yogurt with additions of first quality.

The pitahaya’s yogurt with probiotics, conducted for this project was approved by students of Engineering in Food, who analyzed in details the important parameters such as color, scent, flavor, viscosity and general aspects that allow us to determine the acceptability level of the product.

The collaboration of the ULEAM - Chone Extension and Career of Engineering in Food, encourage us to develop the best techniques for processing the raw material and obtain, as a result, a very appetizing and healthy product. The data of this research are as a guideline to develop better ways of making yogurt.

INTRODUCCIÓN

El consumo de yogurt en nuestro país presenta niveles muy altos, ya que forma parte de la alimentación básica de muchas personas por lo que está incluido en el menú para una alimentación saludable. El consumo de yogurt ayuda al correcto funcionamiento al sistema digestivo. Existen varias formas de consumirlo pues se puede consumir de forma natural o en recetas especiales.

En este proyecto se muestra como los probióticos se utilizan en el yogurt por sus beneficios para la salud, ya que son bacterias vivas que utilizadas de una forma correcta y responsable colaboran de buena forma, a través de varios productos de consumo, en el buen funcionamiento de la digestión de quienes lo tienen como una opción de alimentación.

Los probióticos utilizados en yogurt es muy común e importante, en esta investigación se aplicaran procedimientos que aprobando sus debidas pruebas, se llegará a desarrollar un producto complementado con una fruta muy conocida y saludable como lo es la pitahaya, que debido a sus propiedades y utilización ha llegado a tener un valor económico alto, esta fruta no es muy conocida en nuestro medio, aunque de a poco se van desarrollando cultivos para el sustento económico de muchas familias.

Las técnicas y procesos aplicados en el desarrollo de la investigación se orientan a la aceptación del producto, para esto se analizarán detalladamente

las características sensoriales mediante la observación de cada unidad característica del producto elaborado.

El proyecto investigativo se desarrolla en diferentes etapas, es así que en el Capítulo I se fundamenta cada parte del tema principal en un marco teórico basado en información profesional y científica ampliando la mayor cantidad de información de las variables que se manejan, presentadas en temas y subtemas cuyas definiciones sirvan de apoyo en cualquier momento que se necesiten durante la investigación.

En el Capítulo II se plantea el Estudio de Campo, lo cual incluye puntos importantes como por ejemplo el desarrollo de las tareas científicas, los métodos de investigación, las técnicas de investigación, la población y muestra, además de los resultados de la prueba de catación aplicada y el análisis de las pruebas físico químicas y microbiológicas realizadas a los tratamientos.

Para el Capítulo III, se plantea la Propuesta, donde se hace la introducción de lo que se desea proponer, se establece un objetivo, se describen los materiales, quipos, insumos e ingredientes que se utilizan, y uno de los puntos más importantes es la descripción del proceso para la elaboración del yogurt.

En el Capítulo IV se evalúan los resultados obtenidos para compararlos y presentar las conclusiones y recomendaciones finales, todo debidamente respaldado por la bibliografía y los anexos correspondientes que certifican la veracidad de la información desarrollada.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Probióticos utilizados en el yogurt de pitahaya (HYLOCEREUS Y SELENICEREUS)

1.1.1. Probióticos

Según (Ripalme, 2007) en su libro dice que los probióticos “son microorganismos que estimulan las funciones protectoras del tracto digestivo, también son conocidos como bioterapéuticos, bioprotectores o bioprolifáticos, se utilizan para prevenir las infecciones entéricas y gastrointestinales”.

También se define a los probióticos como “aquellos microorganismos vivos que, al ser agregados como suplemento en la dieta, afectan en forma beneficiosa al desarrollo de la flora microbiana en el intestino” (Blanco Anesto, 2002).

“Los probióticos son microorganismos vivos que, ingeridos en cierta cantidad, pueden proporcionar efectos beneficiosos para el organismo y para la salud, más allá de sus propiedades puramente nutricionales. Clásicamente, la mayor parte de estos microorganismos son los conocidos como lactobacilos y bifidobacteris y se encuentran sobre todo en los productos lácteos fermentados (yogures y quesos). (Rodrigo , 2008)

Como lo indica la historia la palabra probiótico proviene de dos vocablos, del latín “pro” cuyo significado es “en favor de” y del griego “bios” que significa “vida”, esto muestra que estas bacterias trabajan en beneficio de la salud, por lo que desde hace muchos años se consumen en diferentes formas.

En general los probióticos presentan muchos beneficios y es un tema de mucho interés para investigar, se pueden utilizar en beneficio de la salud siempre y cuando sean administrados de forma correcta, en cantidades exactas, usados de esta forma no presentan síntomas adversos.

En general todas las definiciones llegan a coincidir que microorganismos vivos que al administrarse en cantidades adecuadas confieren un beneficio a la salud del individuo. En general corresponden a bacterias, la mayoría de las veces habitantes del tracto gastrointestinal humano. Su uso ha aumentado significativamente en los últimos años.

Algo muy importante lo describe (Martinez Cuesta, Peláez, & Requena, 2010) en su libro: “El requisito de viabilidad de los probióticos implica en cierto modo que cuando estos microorganismos son ingeridos deberían sobrevivir al paso por el tracto gastrointestinal y, en cierta medida, mantener activa su capacidad para interactuar con el epitelio o la microbiota intestinal, según su mecanismo de acción. Aunque los probióticos no sean colonizadores a largo plazo del tracto gastrointestinal, sí es relevante que puedan mantenerse funcionalmente activos en el intestino.”

1.1.1.1. Tipos de probióticos

Existen diferentes grupos de probióticos y hay grandes diferencias entre ellos, (cerela.org, 2013) nos indica que los suplementos alimenticios que contiene probióticos “Se trata de suplementos dietarios en forma de cápsulas o en polvo. No es un medicamento y su distribución se rige por las leyes de los alimentos”

Además que existen probióticos con un efecto terapéutico probado; es decir, es un medicamento. El uso de probióticos en medicina se conoce también con el nombre de “bioterapia”. Los agentes bioterapéuticos son microorganismos que tienen un efecto demostrado.

A continuación citaremos algunos probióticos, (Castejón Ponce, 2013) nos presenta algunos tipos muy utilizados, entre ellos están las dos cepas probióticas que se usan para la elaboración del producto objeto de esta investigación:

1.1.1.1.1. Lactobacillus

“Son representantes de las bacterias productoras de ácido láctico, de gran importancia en la industria. Casi todos estos microorganismos carecen del sistema de citocromo y no pueden utilizar el oxígeno como aceptor de electrones.” Esto lo detalla (Tortora, Funke, & Case, 2007) en su libro sobre microbiología.

Además los lactobacillus conforman un grupo de diferentes microorganismos que forman ácido láctico como resultado de la fermentación de azúcares, a continuación se puntualizan los más importantes y se detalla de mejor forma los que se utilizan en el actual proyecto:

- Lactobacillus acidophilus
- Lactobacillus casei
- Lactobacillus reuteri
- Lactobacillus brevis
- Lactobacillus cellobiosus
- Lactobacillus fermentum
- Lactobacillus plantarum

Lactobacillus acidophilus.- crece muy lentamente en leche, por lo cual ésta debe ser estéril para evitar que otras bacterias dominen la fermentación; la esterilización se realiza 120 °C durante 15 – 20 minutos, o bien, mediante ciclos de calentamientos a condiciones diversas como 95°C – 98°C durante 30 – 60 minutos.

“Es una bacteria del género lactobacillus que se considera un alimento probiótico; es decir, una bacteria beneficiosa para el ser humano. Este tipo de bacterias viven en los intestinos y la vagina y nos protegen del efecto nocivo de otros microorganismos. Durante la digestión, también ayudan en la producción de niacina, ácido fólico y vitamina B6” (Muñoz, 2013)

Para la elaboración del yogurt utilizaremos un producto que se considera seguro, basado en su larga historia de uso para el consumo humano y la aprobación por la Agencia Danesa de Medicamentos como un remedio natural. Este probiótico es el LA-5® que según (Chr. Hansen, 2012) es original de “Chr. Colección y la cultura de Hansen es identificado como *Lactobacillus acidophilus*. La cepa se ha utilizado desde 1979 como un ingrediente alimentario y suplementos alimenticios en todo el mundo, sin efectos secundarios reportados”.

Los estudios en humanos indican que LA-5 ® tienen un efecto beneficioso en la función gastrointestinal:

- Mejora las condiciones intestinales (Shioya et al. 2000)
- Mejora las propiedades fecales y microbiota (Shioya et al. 2000)
- Restaura la microbiota intestinal después del tratamiento antibiótico (Sheu et al. 2002)
- Puede reducir el riesgo de la diarrea del viajero (Negro et al. 1989)

1.1.1.1.2. Bifidobacteria

Según (Collado Amores, 2004) “La morfología de la familia consiste en bacilos pleomórficos que se presentan individualmente, en cadenas o en grupos. Las células no tienen cápsula y no forman esporas, no son móviles ni presentan filamentos. Todas las especies son Gram positivos a excepción de *G. vaginalis* que presenta un Gram variable. Son anaerobios, algunas especies de

Bifidobacterium pueden tolerar el oxígeno únicamente en presencia de CO₂, y Gardnerella es anaerobia facultativa. No utilizan el indol, no hidrolizan la gelatina, catalasa y oxidasa negativas. El crecimiento optimo se sitúa entre 35–39°C”

Las bifidobacterias pueblan normalmente el tracto gastrointestinal humano y de diferentes animales, además de estar presente durante toda la vida lógicamente en distintas cantidades, surgiendo estas a los pocos días de nacer la persona. Son bacterias predominantes de la microbiota del colon.

En este grupo existen diferentes cepas que se han ido descubriendo de a poco y se han ido agregando a esta clasificación, cada una cuenta con características propias, en este grupo tenemos las siguientes más importantes:

- Bifidobacteria bifidum.
- Bifidobacteria adolescentes
- Bifidobacteria animalis
- Bifidobacteria infantis
- Bifidobacteria longum
- Bifidobacteria thermophilum

Bifidobacterium BB12.- “Nuestra cepa-BB 12® origina a partir de Chr. Colección y la cultura de Hansen se identifica como Bifidobacterium animalis ssp. lactis. Se ha utilizado desde 1985 como un ingrediente de alimentos y

suplementos alimenticios en todo el mundo, sin efectos secundarios reportados” (Chr. Hansen, 2012)

Es un probiótico muy importante por lo cual es el indicado para ser utilizado en nuestra investigación, además, estudios en humanos indican que BB-12 ® solos o en combinaciones tiene un efecto beneficioso dentro del sistema gastrointestinal y la función inmune:

- Alivia el estreñimiento (Pitkälä et al. 2007)
- Mejora las propiedades fecales y microbiota (Shioya et al. 2000)
- Tienen efectos positivos contra la diarrea aguda (Chouraqui et al. 2004)
- Puede reducir el riesgo de la diarrea del viajero (Negro et al. 1989)
- Restaura la microbiota intestinal después del tratamiento antibiótico (Sheu et al. 2002)

Además, estudios, indican que BB-12 ® tiene un impacto en el cólico y reduce el riesgo de diarrea por rotavirus en lactantes (Saavedra et al. 2004 y Saavedra et al. 1994) Los estudios también se publican en su efecto modulador inmunológico.

Además de los grupos de lactobacillus y bifidobacterium existen otras cepas prebióticas las cuales son muy importantes en la industria de alimentos, por sus grandes propiedades beneficiosas, entre estos probióticos tenemos los siguientes:

- *Saccharomyces boulardii*
- *Streptococcus salivarius therm*
- *Enterococcus faecium*
- *Streptococcus diacetylactis*
- *Streptococcus intermedius*

1.1.1.2. Mecanismo de acción de los probióticos

“El estudio de los mecanismos de acción que permitan explicar los posibles efectos beneficiosos de los probióticos sobre la salud es uno de los aspectos más dinámicos en la investigación sobre estos microorganismos. Sin embargo, debe subrayarse el carácter multifactorial de estos mecanismos de acción ya que no todos los probióticos emplean los mismos mecanismos para ejercer un beneficio en el hospedador, lo que acentúa la importancia de documentar científicamente los beneficios que se propongan para cada cepa probiótica” (Martínez Cuesta, Peláez, & Requena, 2010)

Los probióticos pueden actuar en diferentes etapas en el organismo humano, como por ejemplo en el área intestinal regulando el metabolismo e interactuando de forma directa, unas de las cualidades es que se adhiere a la pared intestinal donde se vuelven resistentes y combaten microorganismos patógenos, esto ayuda a mejorar el nivel inmune de las personas. Para un mejor análisis de estos puntos, a continuación se analizan detalladamente:

1.1.1.2.1. Interacción de los probióticos con la microbiota intestinal

La flora microbiana del intestino humano es un ecosistema complejo en cuanto a la cantidad y variedad de microorganismos, además de ser un factor muy importante en la salud de dicha persona, por tal motivo es importante la intervención de los probióticos para contribuir en lo posible a su buen funcionamiento.

Los microorganismos intestinales cumplen funciones de nutrición, protección, desarrollo de las células que colonizan el intestino y que ayudan al sistema inmune para la regulación y mantenimiento del medio gastrointestinal.

1.1.1.2.2. Mejora de la función de barrera intestinal

La función de barrera intestinal es un mecanismo de defensa que permite mantener la integridad del epitelio intestinal, protegiendo así al organismo frente a la acción de agresiones externas. La pérdida de la integridad de la barrera epitelial puede desencadenar desórdenes como la enfermedad inflamatoria intestinal, infecciones entéricas, enfermedad celiaca y algunas enfermedades autoinmunes.

Ciertos probióticos han demostrado ser capaces de contribuir al mantenimiento de la integridad de la barrera intestinal, así como de prevenir y reparar daños en la mucosa causados por distintos agentes como alérgenos presentes en los alimentos, microorganismos patógenos y citoquinas proinflamatorias.

1.1.1.2.3. Modulación de la respuesta inmune

Los probióticos presentan un extenso alcance de efectos inmunomoduladores ya que son capaces de colaborar sobre la inmunidad innata y la adquirida o específica, pudiendo aumentar las posibilidades de defensa frente a infecciones y alteraciones de inflamación intestinal crónica.

La inmunidad innata es aquella de tipo natural, es decir, son las defensas con las que contamos desde el momento de nacer, a diferencia de la inmunidad adquirida son anticuerpos programados para aumentar la respuesta inmune de las personas.

Además (Martinez Cuesta, Peláez, & Requena, 2010) detallan mejor la modulación de la respuesta inmune de la siguiente forma: “Las células epiteliales y las células del sistema inmune innato poseen receptores celulares capaces de discriminar entre la microbiota comensal y la patógena, induciendo la síntesis de distintos mediadores de la respuesta inmune innata y de adecuadas respuestas adaptativas destinadas a combatir a los patógenos”.

1.1.1.3. Beneficios de los probióticos

“La fermentación en el intestino de los carbohidratos no digeridos, constituye, sin duda, una fuente de energía importante para los microorganismos y para el hospedador. La degradación de las proteínas (putrefacción) también genera SCFAs (Short Chain Fatty Acids) pero, al mismo tiempo, produce una serie de

compuestos potencialmente tóxicos. Las bacterias intestinales tienen también un papel destacado en la síntesis de vitaminas, en la absorción de algunos minerales y la eliminación de compuestos tóxicos". (Rodríguez Gómez , 2006)

Son muy importantes los efectos beneficiosos sobre la microflora del colon donde es fermentada generando ácidos grasos de cadena corta, por sus siglas en ingles SCFA. Los ácidos grasos de cadena corta son substratos preferenciales para las células intestinales.

Para tener mejor idea de los beneficios en la salud de las personas revisamos los siguientes puntos importantes, tomados del libro de (Martinez Cuesta, Peláez, & Requena, 2010), cabe recalcar el esfuerzo de las autoras de este libro, porque se basan en investigaciones científicas para comprobar las siguientes afirmaciones.

1.1.1.3.1. Enterocolitis necrotizante

Se han documentado algunos ensayos clínicos que destacan el potencial de ciertas cepas probióticas en la reducción del riesgo de incidencia de enterocolitis necrotizante en neonatos prematuros y la reducción de mortalidad. Las combinaciones de cepas de Bifidobacterium infantis, Lactobacillus acidophilus y Bifidobacterium bifidum son las más eficaces. Sin embargo, no se han encontrado diferencias significativas en los ensayos realizados en cuanto al riesgo de sepsis.

1.1.1.3.2. Efecto de probióticos en procesos metabólicos

Los probióticos pueden intervenir en diferentes procesos metabólicos que tienen lugar en el organismo humano mediante su capacidad enzimática, la modulación de la microbiota intestinal y actuando sobre la propia actividad metabólica del individuo. Entre ellos tenemos:

Intolerancia a la lactosa.- Está bastante establecido que los síntomas de intolerancia a la lactosa se manifiestan en menor medida al consumir yogur que leche. En este sentido, *S. thermophilus* y *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, que forman parte del cultivo iniciador del yogur, contribuyen a la digestión de la lactosa de forma eficiente al liberar la actividad β -galactosidasa en el intestino delgado por la acción permeabilizadora de las sales biliares. Aparte de las especies del yogur, las cepas probióticas pertenecientes a otras especies son menos eficaces en el alivio de los síntomas de intolerancia a la lactosa.

Metabolismo lipídico.- Un elevado nivel de colesterol sanguíneo está fuertemente asociado a una mayor prevalencia de enfermedades cardiovasculares. Algunos estudios con animales de experimentación han mostrado la disminución del colesterol sérico tras el consumo de probióticos. En una reciente revisión sistemática de estudios clínicos se ha señalado un papel de los probióticos en la disminución de la concentración plasmática de LDL y colesterol total.

Metabolismo de carbohidratos y proteínas.- Algunos ácidos grasos de cadena corta, principalmente los ácidos propiónico y butírico, procedentes del metabolismo de los carbohidratos por especies bacterianas con metabolismo fermentativo, poseen capacidades anti-inflamatorias y pueden estimular la proliferación y diferenciación celular del epitelio y mediar en la resistencia a la insulina. Asimismo, pueden jugar un importante papel en la disminución de la expresión de biomarcadores para cáncer colorrectal, aunque todavía no existen pruebas concluyentes.

La fermentación de las proteínas por la microbiota intestinal genera algunos metabolitos potencialmente tóxicos como amoníaco, aminas, fenoles, tioles e índoles, entre otros. Se ha observado que algunas cepas de *L. casei* y *Bifidobacterium breve* influyen favorablemente en el metabolismo intestinal al disminuir significativamente el nivel de p-cresol excretado, compuesto empleado como biomarcador de proteólisis colónica.

Las recientes observaciones científicas que describen el impacto de la microbiota humana sobre el metabolismo energético del hospedador, la modulación del sistema inmune, la regulación de hormonas intestinales y las interacciones intestino-cerebro, entre otros, están abriendo nuevas y prometedoras líneas de investigación sobre el posible empleo de probióticos en un amplio abanico de situaciones clínicas. En este sentido, los probióticos podrían tener un peso específico en el desarrollo de nuevas terapias clínicas o como coadyuvantes de terapias ya establecidas. Uno de los principales retos

de la investigación en este campo sigue siendo la definición de los mecanismos responsables de la eficacia de los probióticos.

Asimismo, la investigación del beneficio de los probióticos en la salud humana debe estar reforzada por la realización de ensayos clínicos bien documentados y controlados (correcto diseño de hipótesis y protocolos de actuación, selección de poblaciones de estudio apropiadas, cepas y dosis de probióticos, etc.), así como por la identificación y validación de biomarcadores asociados a los efectos beneficiosos que generen evidencias científicas concluyentes sobre la eficacia clínica de los probióticos.

1.1.1.4. Usos de probióticos

Los usos de los probióticos son innumerables, según van realizando investigaciones aumenta el campo de acción de los probióticos, además que existen diversos grupos, su utilización y aplicación en la industria es muy diversa. Desde su descubrimiento se han consumido de diferentes formas, es así que (Signy, 2013) clasifica sus usos de acuerdo al tipo de probiótico y su campo de acción:

- **Para la salud general:** *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium animalis*.
- **Para los bebés:** *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus reuteri*.

- **Al tomar antibióticos:** Saccharomyces boulardii, Lactobacillus rhamnosus GG, Lactobacillus casei, Lactobacillus acidophilus, Lactobacillus GG.
- **Diarrea infecciosa:** Lactobacillus rhamnosus GG, Saccharomyces boulardii.
- **Síndrome de colon irritable:** Bifidobacterium infantis.
- **Enteritis inflamatorias:** Saccharomyces boulardii (según estudios preliminares).
- **Colitis ulcerosa:** VSLN[®]3, Escherichia coli.
- **Alergias y eccema:** Lactobacillus acidophilus, Lactobacillus reuteri, Lactobacillus fermentum, Lactobacillus GG.
- **Prevención de infecciones urinarias:** Lactobacillus rhamnosus GR-1, Lactobacillus reuteri.

1.1.2. Yogurt

Para tener una idea clara de yogurt tomamos la definición de (Cruz Sumarriva, 2006) la cual dice que “el yogur es un producto alimenticio de consistencia semisólida que procede de la leche, generalmente de vaca, la cual se somete a un proceso de fermentación por lo que también se lo suele denominar “leche fermentada o acidificada””

La materia prima del yogurt es la leche, la cual debe estar libre de residuos de antibióticos u otros conservantes, para que el proceso de elaboración de yogurt

sea exitoso. Del yogurt se aprovecha la gran cantidad de beneficios que ofrece al consumidor, siendo uno de los productos más consumidos.

“La base microbiológica del yogur son las bacterias, estos microorganismos transforman la lactosa de la leche en ácido láctico; esto acidifica el medio facilitando la coagulación de las proteínas y dando como resultado el aroma y sabor típico del yogur” (Vera Balcázar , 2011)

Estas bacterias son beneficiosas para el organismo, puesto que viven en ciertas cantidades en nuestro cuerpo, y son aprovechadas con diferentes procesos para ser incluidas en el yogurt, y así elevar sus propiedades saludables.

“El yogur es un producto popular entre los consumidores, que se obtiene de la fermentación de la leche por microorganismos específicos (streptococcus, thermophilus y lactobacillus bulgaricus). Tiene la característica de ser altamente nutritivo sabroso y fácil digestión. Su consumo en la actualidad se ha llevado en aumento por lo que el mercado lo demanda. Las bacterias ácido-lácticas constituyen un vasto conjunto de microorganismos benignos, dotados de propiedades similares, que fabrican ácido láctico como producto final del proceso de fermentación” (TextosCientíficos.com, 2007). En nuestra época los consumidores buscan alimentos nutritivos, para esto las empresas se preocupan por presentar sus mejores productos, desde la presentación, el precio, los beneficios para la salud y un gran contenido nutritivo. El yogurt nos

da lo anterior y muchas ventajas, mostrándose como un producto de alto consumo.

El Instituto Ecuatoriano de Normalización – INEN 2395 – define al yogurt de una forma muy técnica, es así, “Es el producto coagulado obtenido por fermentación láctica de la leche o mezcla de esta con derivados lácteos, mediante la acción de bacterias lácticas *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus* y *Streptococcus salivaris* subsp. *thermophilus*, pudiendo estar acompañadas de otras bacterias benéficas que por su actividad le confieren las características al producto terminado; estas bacterias deben ser viables y activas desde su inicio y durante toda la vida útil del producto. Puede ser adicionado o no de los ingredientes y aditivos indicados en esta norma” (NTE INEN 2395, 2011)

Para la utilización del yogurt se requiere una leche que cumpla con las condiciones de higiene necesarias para así lograr un producto que brinde seguridad y calidad al consumidor.

La leche debe cumplir con las condiciones óptimas, la cual debe provenir de vacas sanas, y no debe contener antibióticos o desinfectantes, porque puede presentar problemas de crecimiento lento o nulo en el proceso.

1.1.2.1. Tipos de yogurt

Según la norma (INEN 2395, 2011) detalla algunos tipos de yogurt de acuerdo a varios puntos determinantes, entre ellos tenemos:

1.1.2.1.1. Según el contenido graso

- **Tipo I:** Elaborado con leche entera, integral o leche integra.
- **Tipo II:** Elaborado con leche semi descremada o semidesnatada.
- **Tipo III:** Elaborado con leche descremada o desnatada.

1.1.2.1.2. De acuerdo a los ingredientes utilizados

- **Natural:** No contiene adición de fruta, azúcar o edulcorantes.
- **Con fruta:** En su preparación se le adiciona pulpa o zumo de fruta natural.
- **Azucarado:** Se le adiciona azúcares comestibles como sacarosa y/o glucosa.
- **Edulcorado:** Contiene adición de edulcorantes, tales como sorbitol, sacarina.
- **Con otros ingredientes:** Se utilizan otros ingredientes como hortalizas, miel, chocolate, cacao, frutos secos, coco, café, cereales, especias, y otros ingredientes naturales. Cuando se utiliza el café el contenido máximo de cafeína será de 200 mg/kg, en el producto final.
- **Saborizado o aromatizado:** Se utilizan saborizantes o aromatizantes.

1.1.2.1.3. De acuerdo al proceso de elaboración

- **Yogur batido:** Es el producto en el que la inoculación de la leche pasteurizada, se realiza en tanques de incubación produciéndose en ellos la coagulación, luego se bate y posteriormente se envasa.
- **Yogur coagulado o aflanado:** Es el producto en que la leche pasteurizada, es envasada inmediatamente después de la inoculación produciéndose la coagulación en el envase.
- **Yogur bebible o fluido:** La incubación y el enfriamiento se realizan de igual forma que el yogur batido, pero antes del envasado, es sometido a un proceso para romper el coágulo y obtener una forma líquida.
- **Yogur concentrado.**
- **Yogur deslactosado.**

Siendo los tres primeros los procesos más comunes de elaboración de yogurt.

1.1.2.2. Propiedades del yogurt

“El valor nutritivo del yogurt se considera que está relacionado con la leche que se utiliza, por cuanto el yogurt contiene más proteínas, tiamina y riboflavina que la leche, pero menos vitamina A, hay poca diferencia entre el contenido de los elementos nutritivos que suministran energía de la leche y los del yogurt, pero como se añade azúcar, el yogurt endulzado es una fuente más rica de energía que la leche. La aromatización y la coloración del yogurt con extracto de frutas,

confituras o aromas naturales han hecho aumentar el número de consumidores” (García Zambrano, 2008)

Los nutrientes del yogurt son asimilados y aprovechados mejor que los de la leche, esto se debe a la fermentación producida por la fermentación ácida de las bacterias. El yogurt no afecta a quienes sufren de intolerancia a la lactosa, ya que la lactosa se convierte en ácido láctico y es mínima su presencia en el producto.

Para tener una idea general de la composición (g/100g), mostramos un cuadro sobre las propiedades principales que tiene un yogurt en presentaciones generales:

PROPIEDADES BÁSICAS DEL YOGURT

Nutrientes	Yogur descremado	Yogur entero
Calorías, cal/lit	400	690
Agua, %	90.6	87.6
Grasa, %	1.1	4.5
Proteína, %	3.7	3.7
Glúcidos, %	3.9	3.5
Minerales, %	0.7	0.7

Fuente: (García Zambrano, 2008)

El contenido de sólidos tiene también importancia nutricional, pues en el proceso de transformación de la leche se aumenta el contenido de proteína, grasas, hidratos de carbono, calcio, vitamina B2, vitamina A y vitamina D. El

contenido de grasa en forma adecuada en el yogurt entero es muy importante para su viscosidad y su textura.

“Algunos probióticos administrados a través del yogur han mostrado su eficacia en el tratamiento de algunas enfermedades de la piel, como el eczema tópico. La flora intestinal desempeña un papel importante en la prevención del cáncer de colon. En experimentos animales se han identificado algunos probióticos presentes en el yogur, tales como el *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*, con capacidad para inhibir el desarrollo de tumores malignos de colon” (Garaulet, Torralba, De Alba, & Navarro , 2001)

Las bacterias probióticas se pueden aprovechar de diferentes formas, en este caso agregadas al yogurt contribuyen a regular el funcionamiento del tracto intestinal, otras compiten con bacterias patógenas que pueden ser peligrosas para las personas, también hay cepas probióticas que perfeccionan el sistema inmunológico.

En el artículo web de (Garcés, 2009) menciona que, “El yogurt no sólo tiene beneficios en la piel cuando se ingiere con frecuencia, sino cuando se aplica directamente sobre la piel o el cabello en forma de mascarilla. El yogurt actúa como desinfectante y refrescante, además de darle a la piel lozanía y un aspecto realmente joven”

El yogurt, siendo ingerido empieza por limpiar el intestino, y con esto empiezan los múltiples beneficios, porque al estar el intestino limpio pueden absorber de

mejor forma los nutrientes, además se eliminar muchas toxinas innecesarias para el organismo. Esto se expresa en el organismo en general, pues el buen funcionamiento del sistema digestivo es vital para una vida saludable.

1.1.2.3. Bacterias del yogurt

Según (Flores Jara, 2012) “Los cultivos iniciadores son responsables de la producción de compuestos que contribuyen al aroma típico del yogurt. Las ventas pueden reducirse debido a la variación en acidez del producto, la falta de consistencia y viscosidad”

“Las cepas de estas bacterias tienen como función añadirle aroma, sabor, textura y acidez; características propias del producto durante la fermentación de la leche, las cuales determinan su calidad” (Chandan, 2006).

Para la elaboración de nuestro producto, el yogurt de pitahaya con probiótico hemos decidido utilizar el cultivo FD-DVS YC-180 Yo-Flex puesto que al fermentar la leche “producirá un yogurt con un aroma medio, alta viscosidad y media post-acidificación. Adecuado para la fabricación de yogurt firme, batido y líquido” (Chr. Hansen, 2012), además de afirmar que “la gama de cultivos Yo-Flex® varían desde cultivos muy suaves que aportan características distintivas de aroma de yogurt con perfiles distintos de viscosidad”

1.1.3. Pitahaya

Según (Suárez Román , Caetano, Ramírez , & Morales Osorio , 2013) “La pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus*) es una especie de la familia Cactaceae, mundialmente reconocida por su uso alimenticio. Tradicionalmente, la parte comestible ha sido el fruto, aunque también se consumen las flores como legumbre, los brotes como hortaliza fresca”



Figura N° 1. Pitahaya amarilla.

“La pitaya amarilla es sin lugar a dudas una de las mejores frutas tropicales, es atractiva por la apariencia diferente y tropical, tiene gran aceptación por la excelente sabor y textura, es saludable, fácil de comer en cualquier lugar y resistente a la manipulación, transporte y resiste bastante tiempo en estante sin deteriorarse. En cuanto al productor se refiere es una fruta con mucho potencial, pues todavía existe una demanda sostenida y los precios son muy atractivos” esto lo dice (CORPOICA S.A. , 2013). Ver Figura N° 1.

1.1.3.1. Usos de la pitahaya

Son varios los usos y aplicaciones que se le da a esta fruta, además de usarla como agregados para yogurt, existen otros campos donde también se necesita de esta importante fruta, entre estos tenemos los siguientes que están especificados en el libro de (Erazo Orbe & Parra Mera, 2008):

- Se la utiliza para preparar refrescos, utilizando su pulpa y las semillas licuadas donde se obtiene un jugo rico en proteínas.
- También se con ella se elabora sorbetes, que son comúnmente utilizados.
- Con su extracto se utiliza para preparar jarabes.
- Dulces y otros confites con su fruta.
- Aplicación en farmacéuticas para tónico cardíaco regulando la presión arterial, laxante, propiedades curativas y protectoras contra úlceras y acidez estomacales.
- También de la corteza se extrae un látex que limpia, humecta y previene la vejez de la piel, aplicándola como crema y perfume.
- Adicionalmente ayuda a contrarrestar enfermedades branquiales.
- En ganadería para vacas con retención de placenta y preparado con sal para refrescar al ganado.
- Se lo utiliza para arreglos decorativos en platos gourmet, ensaladas y postres, en ocasiones también para arreglos florales y de frutas exóticas.

1.1.3.2. Beneficios de la pitahaya

Existen algunas variedades de pitahaya con diferentes propiedades nutricionales, aunque por lo general se diferencian por su color: la roja y la amarilla, ambas con importante contenido nutricional.

Según (Angarita, 2007) en su artículo web nos dice que la pitahaya amarilla es “Calificada como fruto exótico por su color y sabor, contiene vitamina C, que ayuda en la formación de huesos, dientes y glóbulos rojos, pues favorece la absorción del hierro de los alimentos, la resistencia a las infecciones y tiene acción antioxidante”. También asegura que la pitahaya contiene “fibra, hierro, fósforo y calcio, tiene en sus semillas negras una grasa natural que mejora el funcionamiento del tracto digestivo”

Es decir que la pitahaya puede ser utilizada como un laxante natural. El laxante es un componente que es utilizado para tratar el estreñimiento, porque su función es evacuar las heces fecales. Esta función la cumplen las semillas de esta fruta, que por lo general ayuda al correcto funcionamiento del sistema digestivo de sus consumidores.

Comúnmente se consume de forma fresca cerca de los sembríos y en las grandes ciudades de forma industrializada. Sin embargo sus propiedades nutricionales no varían. En el siguiente cuadro se muestran el contenido nutricional de la pitahaya roja y amarilla para su comparación y análisis.

COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LAS PITAHAYAS

PITAHAYA AMARILLA		PITAHAYA ROJA	
Factor Nutricional*	Contenido	Factor Nutricional*	Contenido
Ácido Ascórbico	4.0 mg	Ácido Ascórbico	25.0 mg
Agua	85.4 g	Agua	89.4 g
Calcio	10.0 mg	Calcio	6.0 mg
Calorías	50.0	Calorías	36.0
Carbohidratos	13.2 g	Carbohidratos	9.2 g
Cenizas	0.4 g	Cenizas	0.5 g
Fibra	0.5 g	Fibra	0.3 g
Fósforo	16.0 mg	Fósforo	19.0 mg
Grasa	0.1 g	Grasa	0.1 g
Hierro	0.3 mg	Hierro	0.4 mg
Niacina	0.2 mg	Niacina	0.2 mg
Proteínas	0.4 g	Proteínas	0.5 g
Riboflavina	0.0 mg	Riboflavina	0.0 mg
Tiamina	0.0 mg	Tiamina	0.0 mg
Vitamina A	-U.I.	Vitamina A	- U.I.

Fuente: Tabla de composición de alimentos. ICBF. Sexta edición, 1992. INCAP y FAO

UI: Unidad de medida de la cantidad de una sustancia, basada en su actividad biológica mediada.

1.1.3.3. Características físico – químicas del fruto de la pitahaya

“En relación a la composición química del mesocarpio, se ha descrito que contiene alrededor de 82 – 88% de agua, con un contenido de sólidos solubles totales de 7 a 11 %” (Vaillant, 2005). “El genotipo “Nacional” mostró el más alto contenido de sólidos solubles, con 13 g/100g, seguido por “Orejona”, “Lisa”, “San Ignacio” y “Rosa”, este último con 7,50 g/100 g” (Esquivel, 2007).

“El contenido de sólidos solubles, constituido básicamente por glucosa y fructosa, varió desde 30 a 55g/L y 4 a 20 g/L, respectivamente, dependiendo del genotipo. Mientras que algunos autores no pudieron detectar la presencia de sacarosa” (Stintzing, 2003) (Vaillant et al., 2005)

Otros han determinado intervalos que oscilan entre 2,8 y 7,5 mg/g en especie de pulpa blanca y 2,9 a 6,8 mg/g en pulpa roja con respecto al total de azúcares (Wu y Chen, 1997). En cuanto a la relación glucosa/fructuosa, (Esquivel, 2007). Han señalado que esta “varía entre 3,0 y 5,2 sin observarse diferencias significativas entre genotipos”

El contenido de oligosacáridos de distintos pesos moleculares encontrado por (Wichienchot, 2010) en pulpa de pitaya blanca (*H. undatus*) de Vietnam y roja (*H. polyrhizus*) de Tailandia fue de 86,2 y 89,6 g/kg, respectivamente. “Dichos oligosacáridos mostraron propiedades prebióticas, tales como, resistencia a condiciones ácidas similares a las del estómago, resistencia parcial a la amilasa de la saliva humana y capacidad para estimular el crecimiento de *Lactobacillus delbrueckii* BCC 13296 y *Bifidobacterium bifidum* NCIMB 702715”

1.2. Características fisicoquímicas y sensoriales de un producto.

1.2.1. Características fisicoquímicas

“Las propiedades físicas tales como la consistencia y la viscosidad determinan la apreciación sensorial del producto en la boca. El yogur cuajado debe poseer una consistencia firme parecida a la de un flan ligero, sin la presencia de burbujas de gas o aberturas.” (del Castillo Shelly & Mestres Lagarriga , 2004)

Según (nutricionpuce.com, 2012), define a las propiedades físicas como parámetros que podemos “ver y medir sin alterar su composición. En el caso de los alimentos estos pueden ser modificados según la necesidad de cada grupo o persona, esto quiere decir que en al momento de picarlos, cortarlos, rebanarlos estos ya sufren cambios físicos” y a las propiedades químicas como las características que podemos “observar cuando sufren cambios en su composición. Los alimentos tienen cambios en su composición química cuando los cocinamos, freímos, hervimos, aquí también se incluye el momento cuando nuestro organismo comienza la digestión”

Por lo general el yogurt tiene características fisicoquímicas similares a la leche, ya que es un derivado de esta, según el proceso de fermentación se dan los cambios importantes en dichas características, a continuación analizamos algunos rasgos importantes que identifican física y químicamente al yogurt.

1.2.1.1. Sólidos totales

“Los efectos de los sólidos totales se deben a la capacidad amortiguadora de las proteínas de la leche y los fosfatos, como se utiliza lactosuero parcialmente desmineralizado, estos constituyentes aumentan, protegiendo a las bacterias de los pH bajos” (Kristo y Biladeris, 2003)

1.2.1.2. Cenizas

Según el artículo web de (Falcon Suarez , 2013) “Se entiende por cenizas como el residuo inorgánico que queda tras eliminar totalmente los compuestos orgánicos existentes en la muestra, si bien hay que tener en cuenta que en él no se encuentran los mismos elementos que en la muestra intacta, ya que hay pérdidas por volatilización y por conversión e interacción entre los constituyentes químicos”.

1.2.1.3. pH

Según (González Toro, 2011) “El agua (molécula de H₂O), tiene iones libres de Hidrógeno (H). Ese conjunto de iones tiene un peso, ése peso define el valor del pH. El pH es una medida de la acidez o de la alcalinidad de una sustancia” además muestra ciertos valores referenciales sobre el pH por ejemplo “Los números a partir del 0 al 7 en la escala indican las soluciones ácidas, y 7 a 14 indican soluciones alcalinas. Cuanto más ácida es una sustancia, más cercano

su pH estará a 0; cuanto más alcalina es una sustancia, más cercano su pH estará a 14”

1.2.1.4. °Brix

Según (Suárez Moreno , 2005) “Los grados Brix representan la concentración de azúcar en la solución y la concentración del agua es del 0% y del azúcar pura del 100%”, además el mismo autor nos indica la forma de medir los grados Brix, así, “para medir la cantidad de sacarosa (azúcar) se utiliza el refractómetro, (instrumento que mide la refracción de la luz en una solución), basado en este método la concentración se mide en grados Brix (°Brix)”

1.2.1.5. Acidez

Según (Maldonado Mejía , 2009) “La acidez también tiene efecto sobre el color del yogur; la estabilidad de la intensidad es mayor con una acidez alta”

1.2.1.6. Proteínas

Según (López Duran , 2011) las proteínas “forman, mantienen y renuevan todos los tejidos del cuerpo. La concentración proteica en este lácteo, es superior a la concentración presente en la leche, debido a la incorporación de extracto seco lácteo en la elaboración; 250 ml de yogurt cubren los requerimientos diarios de proteínas de origen animal (15g) de un adulto promedio”

1.2.2. Características sensoriales

El concepto de calidad sensorial ha ido evolucionando desde que, en 1959, (Kramer, 1959) la definió como “Conjunto de características que diferencian entre distintas unidades de un producto y que influyen en aceptación del mismo por el consumidor”. Algunos autores consideran más importante la primera parte de esta definición y para ellos, la calidad sensorial de un alimento depende principalmente de las características del propio alimento. Otros, ponen el acento en la segunda parte y piensan que la calidad sensorial está ligada principalmente a las preferencias de los consumidores. En el primer caso, la definición de la calidad dependería de los criterios de un grupo de expertos y podría considerarse relativamente constante durante un determinado periodo de tiempo (Molnar, 1995). Con el segundo planteamiento, la calidad estaría relacionada directamente con las preferencias de los consumidores y por ello, habría que considerarla variable y muy dependiente del contexto (Cardello, 1995). Si la primera postura puede dar lugar a unos resultados de dudosa validez práctica porque asume que la opinión de los expertos es representativa de la de los potenciales consumidores del producto, tampoco la segunda es totalmente satisfactoria porque para establecer una especificación de calidad no es suficiente, en muchos casos, tener en cuenta exclusivamente los datos de aceptabilidad de un producto (Booth, 1995).

Según (Boatella Riera, Codoy Salcedo , & López Alegret , 2004) las características sensoriales u organolépticas “Incluye un conjunto de propiedades físicas y químicas del mismo que pueden ser percibidas por los

sentidos. En función del órgano (u órganos) receptores, pueden distinguirse la textura, el aroma, color, sabor, y flavor. También participan en esta percepción, sensaciones cinestésicas (sensaciones percibidas por los músculos y su posición), somestésicas (sensaciones táctiles) derivadas de estímulos mecánicos, térmicos, y los relacionados con la sensación de olor”

Según (Fernandez Martínez, 2010) “La evaluación sensorial es el análisis de alimentos y otros materiales por medio de los sentidos. La palabra sensorial se deriva del latín *sensus*, que quiere decir sentido. La evaluación sensorial es una técnica de medición y análisis tan importante como los métodos químicos, físicos, microbiológicos, etc. Este tipo de análisis tiene la ventaja de que la persona que efectúa las mediciones lleva consigo sus propios instrumentos de análisis, o sea, sus cinco sentidos”

Entonces tenemos que las características sensoriales de los alimentos son parámetros que son analizados y puntuados por medio de los sentidos, para un mejor resultado, este proceso debe ser desarrollado por personas que conozca la técnicas de medición y análisis.

El proceso de análisis para identificar las características sensoriales se denomina Catación, que significa probar un alimento determinado, para que nuestros sentidos lo analicen y podamos opinar sobre su sabor, olor, color, y su apariencia, esto nos permite saber la calidad de cada parámetro de nuestro producto, para tomar decisiones y mejorarlo en caso de que no sea aceptado.

Cuando un producto es aceptado por quienes tienen la responsabilidad de degustar el producto y juzgar las características sensoriales, se obtendrán las mejores calificaciones en cada punto analizado, esto significa que el producto tiene una buena acogida.

Los parámetros que se analizan en un análisis sensorial mediante la prueba de catación se detalla de la siguiente forma:

1.2.2.1. El olor

Según (Fernandez Martínez, 2010) el olor “Es la percepción por medio de la nariz de sustancias volátiles liberadas en los alimentos; dicha propiedad en la mayoría de las sustancias olorosas es diferente para cada una. En la evaluación de olor es muy importante que no haya contaminación de un olor con otro, por tanto los alimentos que van a ser evaluados deberán mantenerse en recipientes herméticamente cerrados.”

1.2.2.2. El sabor

Según (Sancho Valls, Bota Prieto, & de Castro , 1999) “El sabor se percibe principalmente por la lengua, aunque también por la cavidad bucal (por el paladar blando, la pared posterior de la faringe y la epiglotis. Las papilas gustativas de la lengua registran los cuatros sabores básicos: dulce, ácido, salado y amargo, en determinadas zonas preferenciales de la lengua; así, lo

dulce en la punta, lo amargo en el extremo posterior y lo salado y ácido en los bordes.”

1.2.2.3. El color

Según (Delmoro , Muñoz , Nadal, Clementz, & Pranzetti , 2010) el color es una “percepción humana de la luz reflejada por un objeto. Se trata de una apreciación, que depende de cómo nuestros ojos detectan la luz reflejada y de cómo nuestro cerebro la procesa. Está afectado por el objeto, el observador, el iluminante, la geometría óptica, el área, fondo, superficie, brillo y temperatura. Se los define entonces como una respuesta mental al estímulo que una radiación luminosa visible produce en la retina”

Por estos motivos el color es una característica muy importante para tomar encuenta en el yogurt, y en cualquier alimento. Pues este parámetro influye en la aceptación del producto final, es así, que el color, industrialmente es una característica determinante al momento de comercializar un producto. Para el yogurt de pitahaya con probióticos se tratará que el color sea sencillo y agradable a la vista de los consumidores.

1.2.2.4. La textura

Según (Contreras Monzón , 2006) “la textura de los alimentos es esencialmente una experiencia humana que surge de nuestra interacción con el alimento y su estructura y con el comportamiento cuando es manipulado o comido. Nuestra

percepción de la textura a menudo constituye un criterio por el cual juzgamos su calidad y frecuentemente es un factor importante para seleccionar un artículo o rechazarlo. Por este motivo, es necesario recurrir a métodos objetivos que permitan su medida.

1.2.2.5. La apariencia

Según (Bello Gutiérrez, 2000) la apariencia de un alimento “se percibe por los ojos, el olfato y el oído. Corresponden a los parámetros de tamaño, forma, consistencia, color, brillo, transparencia, etc. Bajo la que se nos manifiesta la presencia de un alimento, puede ser considerada como aquella interpretación sensorial que el proceso visual elabora a partir de caracteres físicos y químicos.

La apariencia es un punto muy importante, pues es la primera impresión que se toma de un producto, que en varios casos se relaciona directamente con el color, esto es aprovechado por las industrias para que un producto tenga más acogida. En nuestro caso se analiza la apreciación general del producto que corresponde al color, el sabor, la textura, y la viscosidad, con la finalidad de saber cuál producto reúne las mejores características.

CAPÍTULO II

2. ESTUDIO DE CAMPO

2.1. Métodos de Investigación

2.1.1. Métodos Teóricos

Para la presente investigación se utilizan las siguientes herramientas, que ayudaran a la búsqueda de procesos factibles para la elaboración de producto indagado.

Inductivo – Deductivo: es el método indicado para la comprobación de la hipótesis proyectada, utiliza un procedimiento que inicia en lo particular, en el análisis de la información para aplicarse en este caso de estudio y permite obtener conclusiones generales de la problemática luego de aplicar los procesos correspondientes, se aplica de forma progresiva para indagar los detalles básicos hasta llegar a lo complejo para deducir los puntos claves de solución de la problemática.

Estadístico: nos permite analizar información, ordenarla e interpretarla para mostrar de una forma detallada los resultados de la investigación, puesto que en este proyecto se utilizan variables que ayudan a determinar el mejor producto elaborado. En nuestro caso se utiliza el software estadístico SPSS, el

cual procesa los datos para mostrarlos de forma ordenada, con estadísticas que sirven para tomar decisiones.

2.2. Técnicas de Investigación

Se utilizan para la investigación tres instrumentos o técnicas de investigación, los cuales nos sirven para aplicar los métodos de investigación y obtener resultados importantes.

Diseño experimental. Cuadro de tratamiento: esta técnica nos facilita la identificación y el planteamiento de las variables que toman los valores para la elaboración del producto, se representan en un cuadro llamado “Cuadro de tratamiento”. Aquí se definen las cantidades y los porcentajes de cada producto que se utilice para la elaboración del yogurt. (VER ANEXO N° 4)

Ficha de observación: con esta técnica se registraron acontecimientos en el lugar de trabajo, con el objetivo de que haya datos de hechos importantes que sirvan como complemento para sustentar o completar la información de los procesos ejecutados. Además sirven de apoyo para revisar sucesos importantes en la aplicación de los procesos en la elaboración de yogurt. Además en esta técnica se observa la elaboración de yogurt de pitahaya con probióticos en la Planta de Alimentos de la ULEAM extensión Chone. (VER ANEXO N° 1)

Prueba de Catación: es un examen que se realizó a los diferentes tratamientos para evaluar y controlar la calidad de diferentes parámetros que son valorados en este caso por los 40 Estudiantes de la carrera de Ingeniería en Alimentos ULEAM Chone. Este proceso se realiza una vez elaborado los diferentes tratamientos con el fin de comprobar el mejor y ser analizado microbiológicamente y determinar su funcionalidad. (VER ANEXO N° 3)

2.3. Población

Mediante los métodos de investigación se recopila información sobre los diferentes aspectos del yogurt con frutas, en este caso de pitahaya, con la intervención de probióticos, para esto se escoge una población determinada que se compone de 40 estudiantes de la carrera de Ingeniería en Alimentos ULEAM Chone.

2.4. Muestra

Al tener una población con un número de integrantes reducido, el presente trabajo de investigación se realizara con el total de la población, la cual es equivalente a 40 personas, que corresponden a los de la carrera de Ingeniería en Alimentos ULEAM Chone. Pues se considera unos números de personas importantes e indicadas para realizar las pruebas necesarias del producto en estudio.

2.5. Tareas Científicas

Tarea No. 1.- Investigación sobre la ejecución de proyectos similares.- con el objetivo de realizar un producto interesante, se investiga el desarrollo de proyectos semejantes al actual, con el propósito de analizar otras experiencias y que estas sirvan de base para coordinar la elaboración del yogurt de pitahaya con probióticos, un producto complejo.

Durante la recolección de información sobre el yogur de pitahaya con probióticos se pudo conocer que existe yogur elaborados con frutas tropicales y exóticas tal es el caso del yogur con agregado de papaya que se elabora con pulpa de esta fruta y probióticos que ayuda a la digestión lo que hace que nuestro trabajo sea similar por que la pitahaya también actúa como laxante,

Tarea No. 2.- Fundamentación de la información con base científica profesional.- cada parte, cada idea del tema principal debe ser fundamentado con información profesional confiable, de investigadores que garanticen los datos proporcionados que constituyen la base de la investigación, de esta forma se tendrá una documentación certificada, la cual sirva para futuros proyectos investigativos.

Toda la información recopilada en el capítulo 1, el test de catación y análisis de estos datos con el software SPSS, análisis físico-químicos y microbiológicos demostraron que la pitahaya (*hylocereus* y *selenicereus*) como agregado en el

yogur con probióticos tiene aceptación organoléptica y se perfila como una alternativa en la innovación de productos lácteos.

Tarea No. 3.- Análisis de procesos actuales para la elaboración de yogurt.-

este paso es muy importante, pues se analizan, por ejemplo, los tipos de probióticos que se pueden utilizar para la elaboración de yogurt, pues se debe hacer una combinación saludable, los procesos para la elaboración, la calidad de la fruta a emplear, y las características fisicoquímicas que debe tener para que las características sensoriales sean aceptadas por los consumidores y se garantice un producto de calidad.

En la elaboración del yogurt de pitahaya (*hylocereus* y *selenicereus*) con probióticos se utilizó la pulpa de esta fruta en forma de mermelada, se probó diferentes porcentajes de probióticos para cada tratamiento y un valor igual de mermelada de pitahaya para todos los tratamientos, la cantidad de leche utilizada para las diferentes muestras era la misma.

Tarea No. 4.- Presentar los beneficios del producto elaborado.- al ser un producto muy nutritivo y saludable se deben puntualizar estas cualidades, puesto que algunas de las personas no conocen las bondades del producto. Es así que los probióticos son bacterias que ayudan al intestino a sintetizar vitaminas y absorber minerales como también eliminan toxinas. El yogurt es de fácil digestión y nutritivo, y al contener pitahaya ayuda a reducir el colesterol y regula el sistema digestivo.

El beneficio del yogur es muy alto y sobre todo si este presenta dentro de sus ingredientes probiotios que ayudan a la digestión, la incorporación de pitahaya en el yogur es de mayor ayuda al organismo debido a que esta fruta actúa como laxante además es un antioxidante por poseer vitamina C que ayuda a fortalecer el sistema inmunológico, además favorece la absorción del hierro de los alimentos, todos estos beneficios junto con los del probioticos convierten a este yogur como una alternativa para el correcto funcionamiento del organismo.

Tarea No. 5.- Ejecución de los procesos definidos para la obtención del producto final.- para la elaboración del yogurt se preparan técnicas, en este caso primeramente se define el cuadro de tratamiento (**VER ANEXO N° 4**), en el cual se hacen combinaciones de varias muestras y porcentajes con el objetivo de obtener el mejor tratamiento, luego en la planta de alimentos, donde se crea el producto se registra cada detalle en una ficha de observación (**VER ANEXO N° 1**), para tener todas las referencias del proceso de elaboración.

Para la obtención del producto final se optaron por técnicas como la observación que nos permitió recopilar información sobre el lugar de trabajo, además se elaboró un diseño experimental donde se identifica el tratamiento, código, detalle de la muestra, repeticiones y el total de la muestra más las repeticiones, se realizó un test de evaluación sensorial para medir la aceptación del yogur de pitahaya con probiotico con el fin de interpretar estos datos en el programa de software SPSS.

Tarea No. 6.- Análisis y evaluación de los resultados obtenidos.- para comprobar cuál de los tratamientos tiene la aceptación adecuada, se aplica el test de catación (VER TABLA N° 1) a los estudiantes de la carrera de alimentos de la universidad, en la cual se pide la valoración de las características sensoriales del yogurt, las cuales son el sabor, el aroma, el color, la viscosidad y también se analizan los aspectos generales.

TABLA N° 1.- TEST DE CATACIÓN

ATRIBUTOS	PARAMETROS	TRATAMIENTOS					
		A1B6	A2B5	A3B4	A4B3	A5B2	A6B1
SABOR	ACIDEZ FUERTE	5	5	2	8	18	3
	ACIDEZ MEDIA	20	17	9	15	6	12
	ACIDEZ LEVE	5	8	15	4	6	13
	ACIDEZ NULA	-	-	4	3	-	2
AROMA	MUY AGRADABLE	6	3	9	3	2	6
	AGRADABLE	16	16	16	17	8	17
	POCO AGRADABLE	7	11	5	9	18	7
	DESAGRADABLE	1	-	-	1	2	-
COLOR	BLANCO	15	9	13	11	7	11
	OPACO	15	18	15	16	19	14
	AMARILLO	-	3	2	3	4	4
	AMARILLO OSCURO	-	-	-	-	-	1
VISCOSIDAD	MUY GRUMOSO	2	1	-	1	-	-
	GRUMOSO	3	5	4	3	6	5
	POCO GRUMOSO	10	13	8	11	12	8
	NO GRUMOSO	15	11	18	15	12	17
ASPECTO GENERAL	ME GUSTA MUCHO	4	1	10	3	1	7
	ME GUSTA	20	17	15	16	10	15
	ME GUSTA POCO	6	10	5	10	13	7
	NO ME GUSTA	-	2	-	1	6	1

Elaborado por: los autores

Para conocer la aceptación del yogur de pitahaya con probióticos se procedió a realizar una catación a los estudiantes de Ingeniería en Alimentos de la ULEAM, se contó con un panel de 30 personas no entrenadas pero con conocimientos básicos de introducción de ingeniería en alimentos, de acuerdo a los datos obtenidos se puede observar de forma general en la TABLA N° 1 que el tratamiento A1B6 fue el que tuvo mayor aceptación en sabor con un 66,7%, mientras que la muestra A2B5 presentó un 56,7%; la muestra A3B4 en sabor de acuerdo a los panelistas tuvo una aceptación del 50%; y la muestra A4B3 con una aceptabilidad del 50%; mientras que la muestra A5B2 presentó de acuerdo a los panelistas una aceptación del 60%; y finalmente la muestra A6B1 presentó una confiabilidad del 43,3%. Que de acuerdo a los resultados que se exponen en la tabla el tratamiento ganador en el atributo sabor es el A1B6 con una acidez media.

En el atributo aroma la muestra A1B6 presentó un 53,3% de aceptabilidad de acuerdo al criterio de los panelistas, en la muestra A2B5 en el parámetro aroma está en 53,3% de aceptación; la muestra A3B4 tuvo una aceptación de 53,3%; la muestra, A4B5 nos presentó una aceptabilidad de 56,7% en el parámetro mientras que la muestra A5B3 de acuerdo a los resultados de aceptación está en 60%, y de acuerdo a la muestra A6B1 se obtuvo un resultado de 56,7% de aceptabilidad. La cual nos muestra que el tratamiento A5B3 es el ganador según la tabla observada en el parámetro aroma con un 60% poco agradable, pero en el tratamiento A3B4 tuvo una aceptabilidad del 30% de acuerdo a los panelistas muy agradable.

De acuerdo a la tabla observada en el parámetro color la muestra A1B6 nos presentó el 50% en opaco y un 50% en color blanco lo que indica que en los dos parámetros tuvieron una igualdad de resultados en lo que respecta a la muestra A2B5 en el parámetro color 60% opaco mientras que de la muestra A3B4 tuvo una aceptación del 50% según el tratamiento analizado A4B3 presento una aceptabilidad del 53,3% de acuerdo a la muestra observada en el tratamiento A5B2 nos refleja un dato de 63,3% mientras que el resultado de A6B1 nos presenta un valor de 46,7%. De acuerdo a lo analizado en la tabla del parámetro color, según el criterio de los catadores nos da como resultado ganador la muestra A5B2 con un 63,3% del atributo opaco.

En el parámetro de viscosidad nos muestra un 50% según el criterio analizado en A1B6 de no grumoso, mientras que la muestra A2B5 presento un 43,3% de aceptabilidad, en la muestra A3B4 nos presentó un resultado de 60% de aceptación en lo que respecta a no grumoso, según el resultado de la muestra A4B3 como se refleja en la tabla, presento un valor de 50%,de acuerdo al resultado de la muestra A5B2nos muestra un resultado de 40% en no grumoso con una similitud de 40% de poco grumoso en el mismo atributo, según el resultado obtenido en el parámetro viscosidad nos muestra un 56,7% en el tratamiento A1B6 en no grumoso. Según el análisis general en el parámetro viscosidad el tratamiento ganador nos presenta un resultado de 60% en la muestra A3B4 la cual según los catadores fue el que obtuvo una mayor aceptabilidad con una viscosidad no grumosa.

Mediante el resultado detallado en el parámetro de aspectos generales en la muestra A1B6 nos muestra un resultado de 66,7% en lo que respecta a me gusta lo cual en la muestra A2B5 según el criterio analizado nos da un valor de 56,7% de me gusta, la muestra A3B4 en aspectos generales presento una aceptación de 50% en me gusta, en la muestra A4B3 tuvo una aceptación del 53,3% mientras que la muestra A5B2 presento en aspectos generales una aceptación del 43,3% que equivale a me gusta poco, y finalmente la muestra A6B1 presentada a los catadores presento en aspectos generales una aceptación de 50% en el atributo de me gusta. En conclusión de acuerdo a los resultados obtenidos se tiene que en aspectos generales la muestra que mayor aceptación presento en cuanto a la calificación de los catadores fue la A6B1 con un 66,7% en me gusta, pero la muestra A3B4 presento una aceptación del 33,3% en me gusta mucho se puede concluir que este yogur con probioticos si tuvo una aceptación considerable.

Después de la evaluación se realizó la tabulación de los datos por Excel y el software SPSS, para luego de un estricto análisis, se determinó cuál tratamiento tuvo mejor aceptación y se realizó la respectiva prueba fisicoquímica, resultados que están dentro de las normas alimentarias establecidas. (Ver anexo N°5, 6,7) datos que son necesarios para complementar el trabajo investigativo.

TABLA N° 2.- RESULTADOS BROMATOLÓGICOS

ÍTEM	PARÁMETROS	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS
				YOGURT DE PITAHAYA CON PROBIÓTICOS
1	SOLIDOS TOTALES	INEN 464	%	22,27
2	PH	POTENCIOMETRICA	-----	4,55
3	°BRIX	REFRACTOMETRICO	%	17,6
4	CENIZA	INEN 467	%	0,63
5	ACIDEZ	VOLUMÉTRICO	%	0,95

ENSAYO	LOT E	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUNBRE EXPANDIDA (K=2)	LIMITES	MÉTODO
Proteína	NO APLICADA	%	285	-	-	PEE/CESECCA/OC/15AOAC Ed19.2012.Cap 4211Official Method 2001.11

Según el informe de resultados del Análisis Físico Químico el producto realizado, es decir, el yogurt de pitahaya con probióticos contiene un 22,27% de Sólidos Totales; el pH de 4,55; °Brix obtiene un 17,6; también contiene 0,63% de ceniza y una acidez de 0,95% (VER ANEXO N° 6). Además en otro laboratorio se realizó un análisis de proteína (VER ANEXO N° 7) cuyo resultado es 2,85% mediante el método PEE/CESECCA/QC/15 AOAC Ed 19, 2012 Cap. 4.2.11 Official Method 2001,11.

TABLA N° 3.- RESULTADO DE MICROBIOLÓGICO

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	LIMITES ADMITIDOS	RESULTADOS	METODOS DE ENSAYO
probióticos utilizados en el yogurt de pitahaya	Coliformes totales	UFC/ml	10	AUSENCIA	NTE INEN 1529-7
	E. coli	UFC/ml	<1	AUSENCIA	NTE INEN 1529-8
	Mohos	UFC/ml	200	AUSENCIA	NTE INEN 152910
	Levaduras(SP)	UFC/ml	200	11	NTE INEN 152910

El reporte de resultados del análisis Microbiológico realizado al yogurt de pitahaya con probióticos para el control de calidad, se basa en las normas NTE INEN 2395, los cuales indican AUSENCIA de Coliformes Totales, E. coli y Mohos medidos en UFC/ml. Además de mostrar una cantidad de 11 UFC/ml de Levaduras (sp). (VER ANEXO N° 5)

2.6. Resultados

2.6.1. Prueba de Catación aplicada a los estudiantes de la Escuela de Ingeniería en Alimentos de la ULEAM Chone.

TABLA No. 4

TRATAMIENTO 123 – SABOR					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Acidez leve	5	16,7	16,7	16,7
	Acidez media	20	66,7	66,7	83,3
	Acidez fuerte	5	16,7	16,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

CUADRO No. 1

123 Sabor



Elaborado: los autores

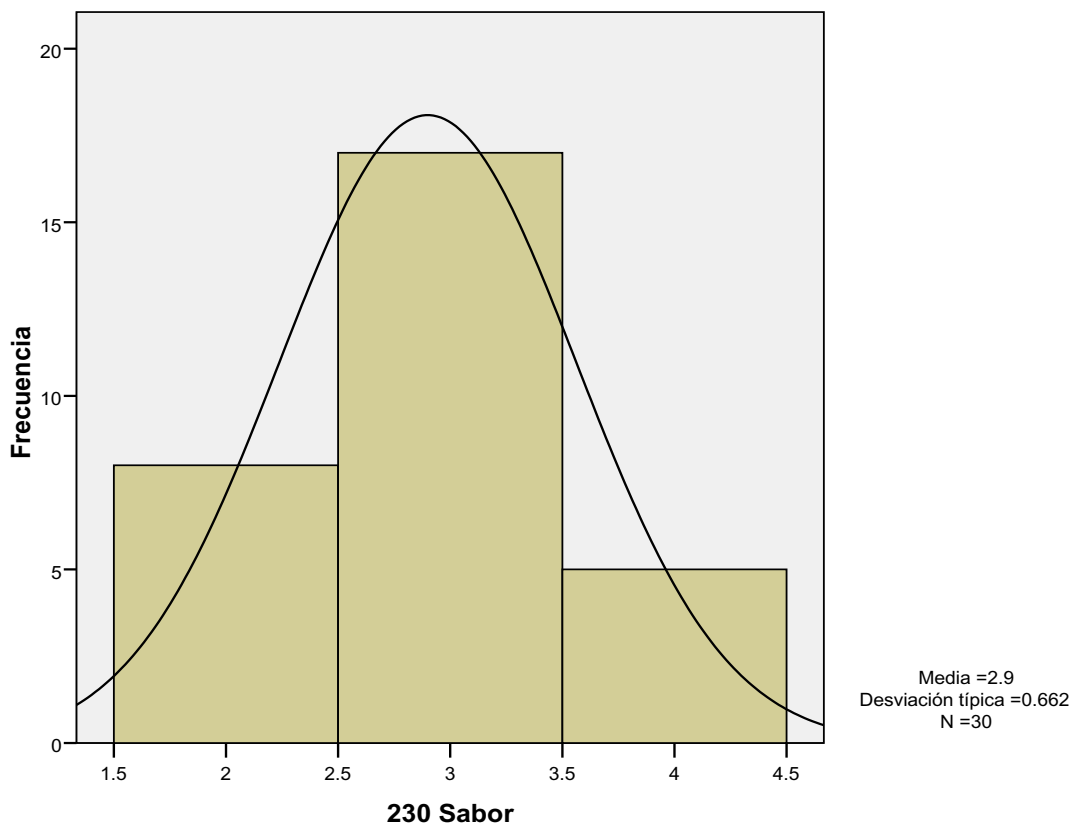
ANÁLISIS: En el parámetro sabor en la mayoría de los datos el 66,7% de las cataciones reflejan que la “Acidez Media” es la más representativa.

TABLA No. 5

TRATAMIENTO 230 – SABOR					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Acidez leve	8	26,7	26,7	26,7
	Acidez media	17	56,7	56,7	83,3
	Acidez fuerte	5	16,7	16,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

CUADRO No. 2

230 Sabor



Elaborado: los autores

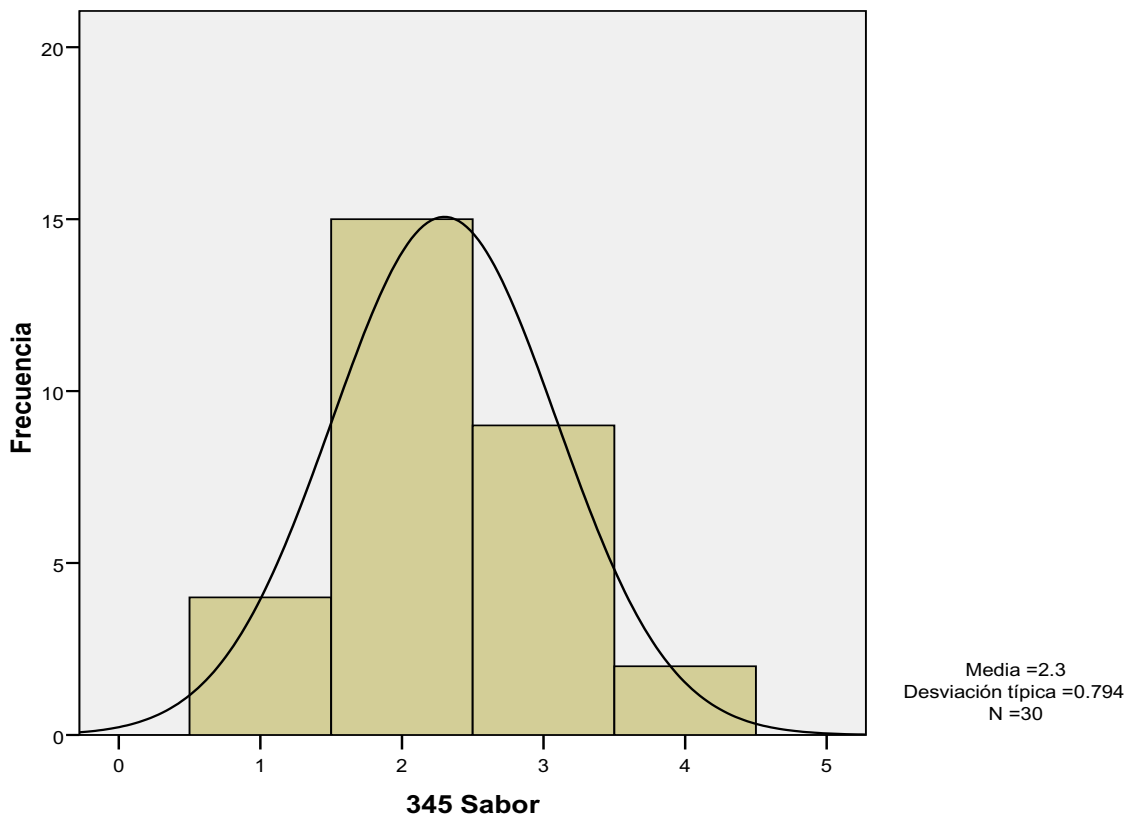
ANÁLISIS: Según los datos representados en el cuadro se obtiene un 56,7% de “Acidez Media” con una cercanía a “Acidez Leve” con un porcentaje de 26,7.

TABLA No. 6

TRATAMIENTO 345 – SABOR					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Acidez nula	4	13,3	13,3	13,3
	Acidez leve	15	50,0	50,0	63,3
	Acidez media	9	30,0	30,0	93,3
	Acidez fuerte	2	6,7	6,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

CUADRO No. 3

345 Sabor



Elaborado: los autores

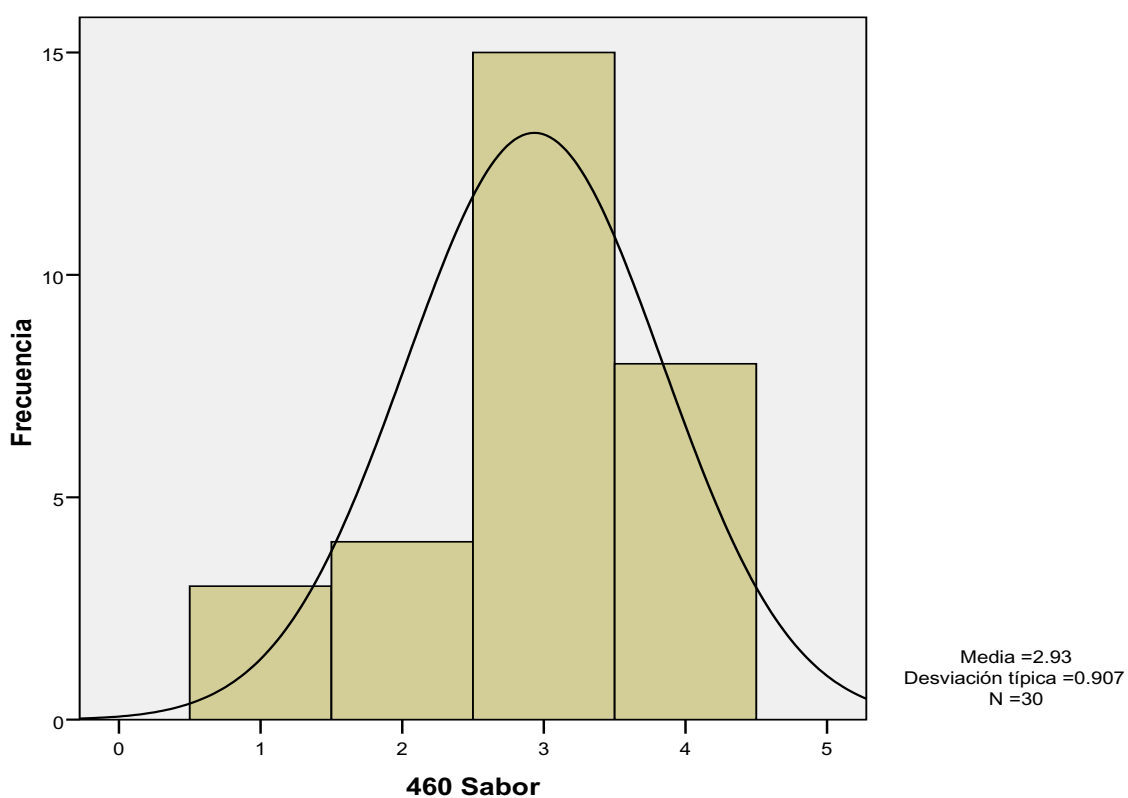
ANÁLISIS: Representativamente nos muestra un 50% para el parámetro “Acidez Leve” con una tendencia a “Acidez Media” con el 30%.

TABLA No. 7

TRATAMIENTO 460 – SABOR					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Acidez nula	3	10,0	10,0	10,0
	Acidez leve	4	13,3	13,3	23,3
	Acidez media	15	50,0	50,0	73,3
	Acidez fuerte	8	26,7	26,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

CUADRO No. 4

460 Sabor



Elaborado: los autores

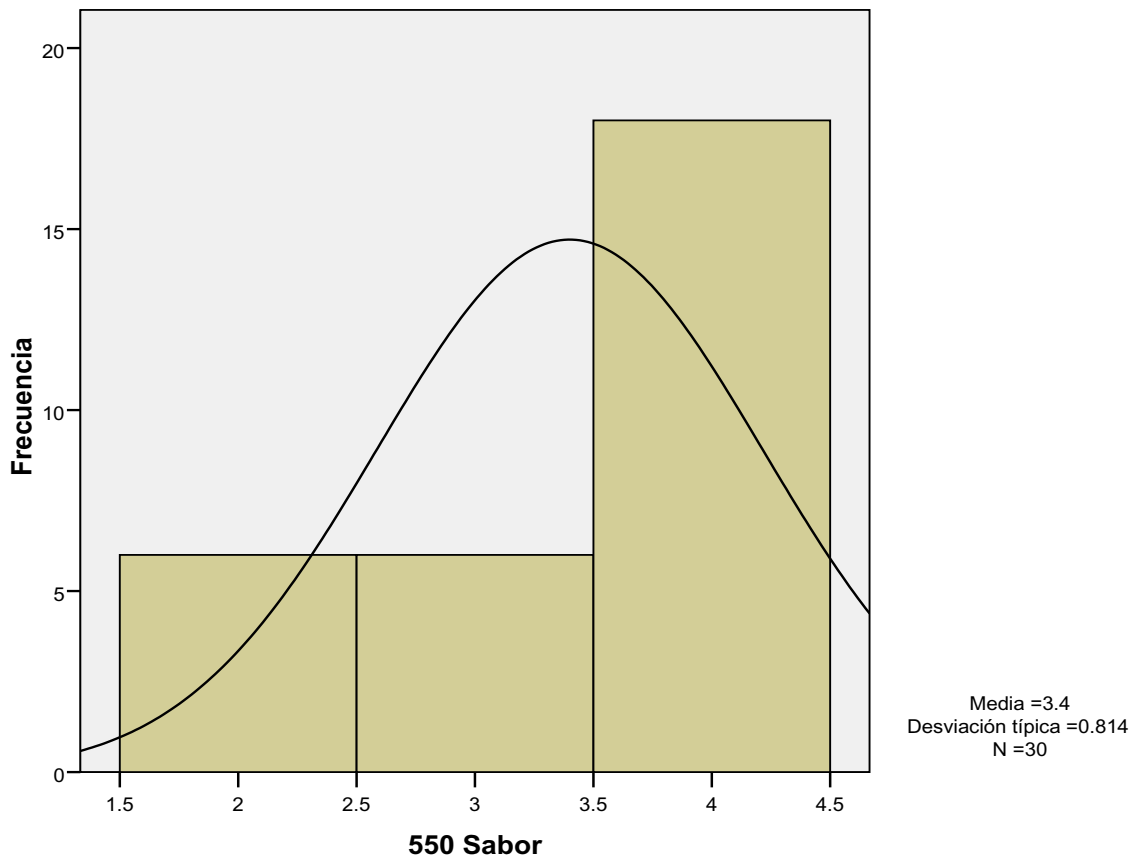
ANÁLISIS: En los datos estadísticos en lo que respecta a la “Acidez Media” alcanza un 50% cercano a la “Acidez Fuerte” con un 26,7%.

TABLA No. 8

TRATAMIENTO 550 – SABOR					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Acidez leve	6	20,0	20,0	20,0
	Acidez media	6	20,0	20,0	40,0
	Acidez fuerte	18	60,0	60,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

CUADRO No. 5

550 Sabor



Elaborado: los autores

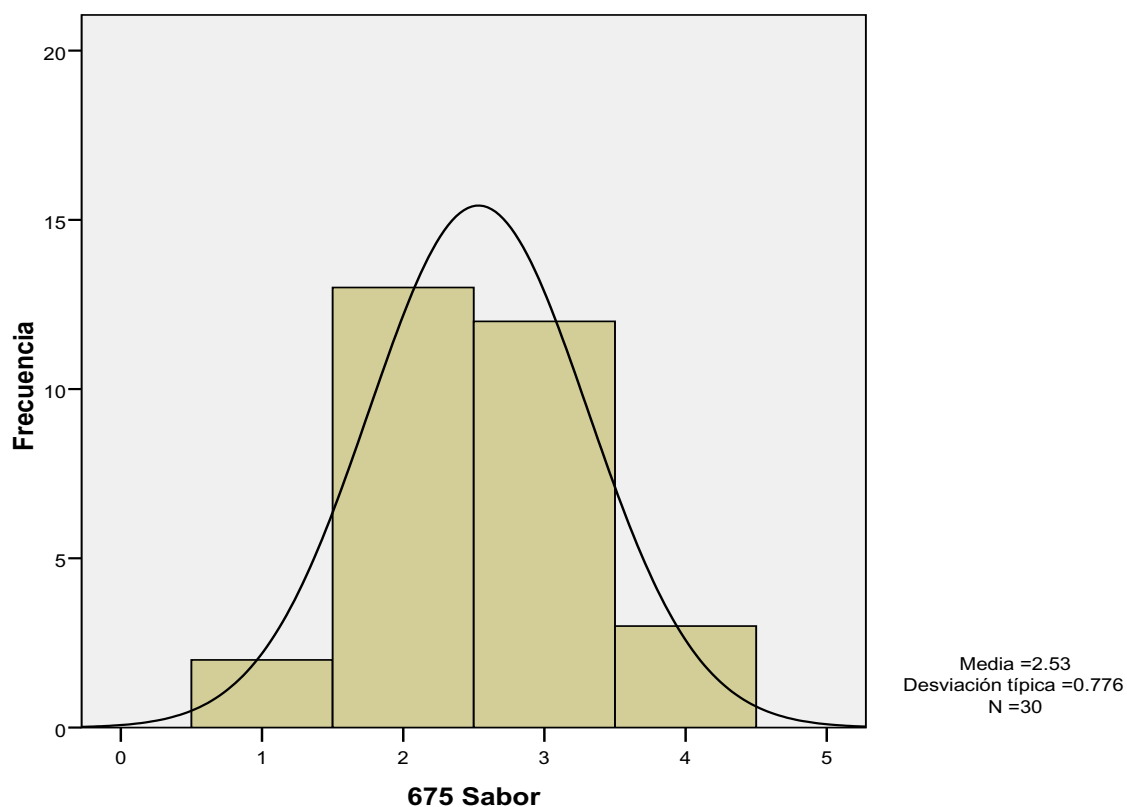
ANÁLISIS: Para el sabor del tratamiento 550 tenemos una “Acidez Fuerte” con un 60%, esta muestra de una u otra forma registra acidez.

TABLA No. 9

TRATAMIENTO 675 – SABOR					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Acidez nula	2	6,7	6,7	6,7
	Acidez leve	13	43,3	43,3	50,0
	Acidez media	12	40,0	40,0	90,0
	Acidez fuerte	3	10,0	10,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

CUADRO No. 6

675 Sabor



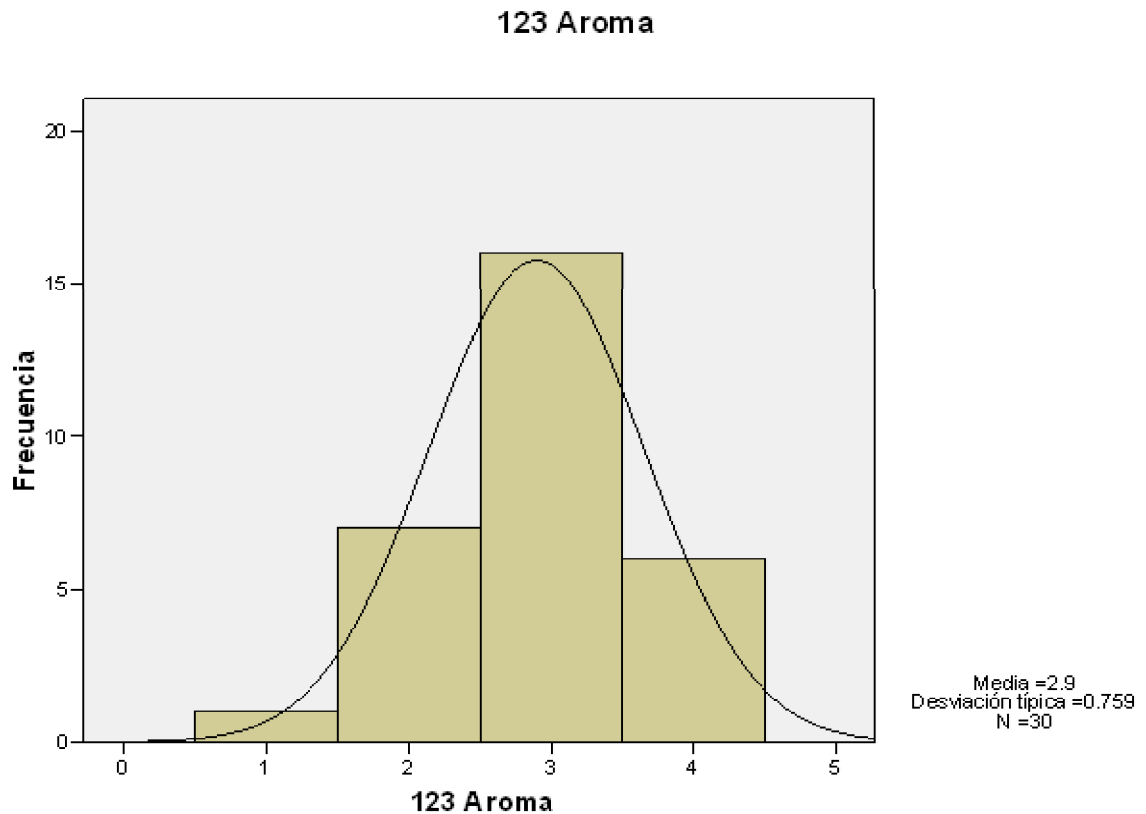
F Elaborado: los autores

ANÁLISIS: Tenemos un tratamiento con valores muy semejantes entre la “Acidez Leve” con un 43,3% y la “Acidez Media” con un 40% de los valores procesados.

TABLA No. 10

TRATAMIENTO 123 – AROMA					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Desagradable	1	3,3	3,3	3,3
	Poco agradable	7	23,3	23,3	26,7
	Agradable	16	53,3	53,3	80,0
	Muy agradable	6	20,0	20,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

CUADRO No. 7



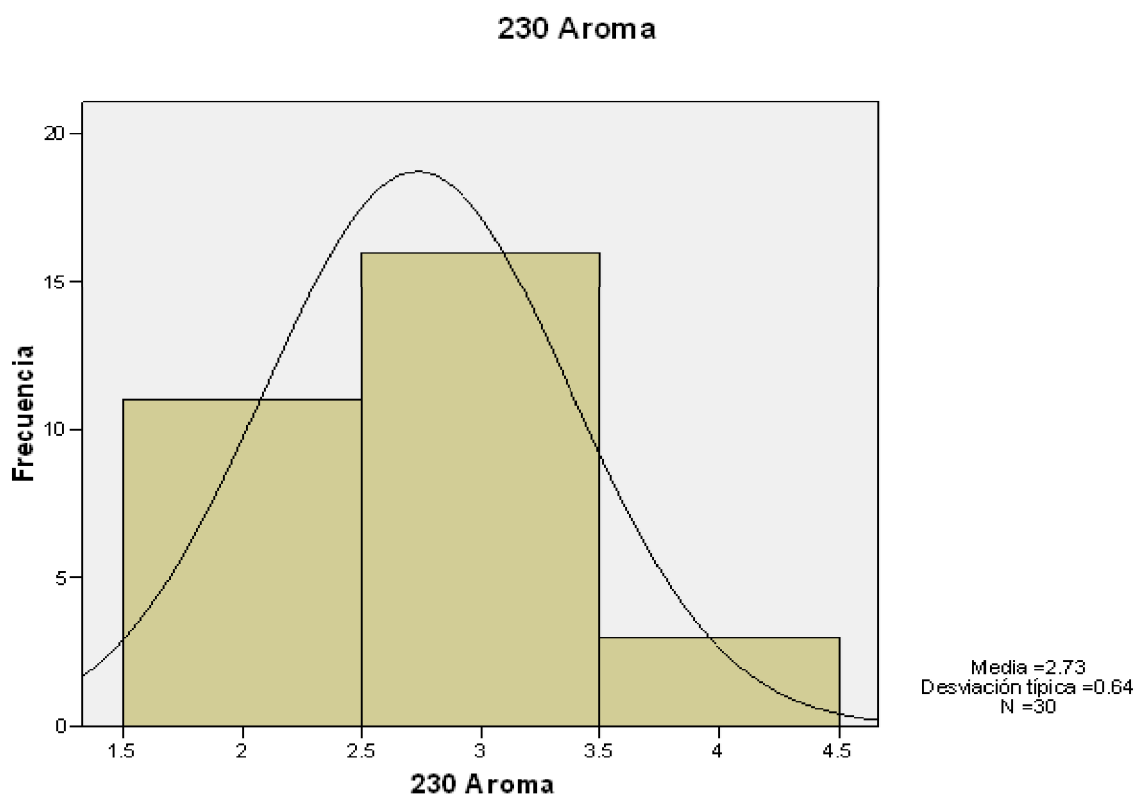
Elaborado: los autores

ANÁLISIS: En esta tabla podemos observar un aroma “Agradable” con el 53,3% de los valores, el segundo valor más alto es el 23,3% para “Poco agradable”.

TABLA No. 11

TRATAMIENTO 230 – AROMA					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Desagradable				
	Poco agradable	11	36,7	36,7	36,7
	Agradable	16	53,3	53,3	90,0
	Muy agradable	3	10,0	10,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

CUADRO No. 8



Elaborado: los autores

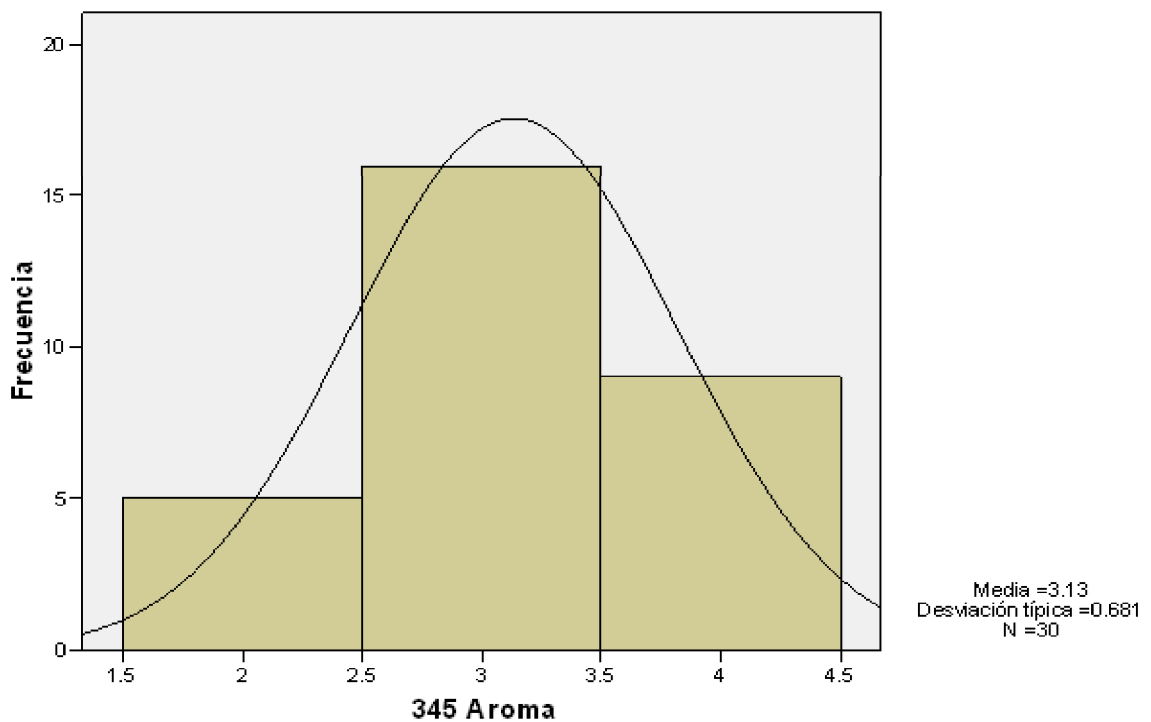
ANÁLISIS: En la tabla detallada se muestra que el 53,3% equivale a la opción “Agradable”, además de registrar el 36,7% para la opción “Poco agradable”.

TABLA No. 12

TRATAMIENTO 345 – AROMA					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Desagradable				
	Poco agradable	5	16,7	16,7	16,7
	Agradable	16	53,3	53,3	70,0
	Muy agradable	9	30,0	30,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

CUADRO No. 9

345 Aroma



Elaborado: los autores

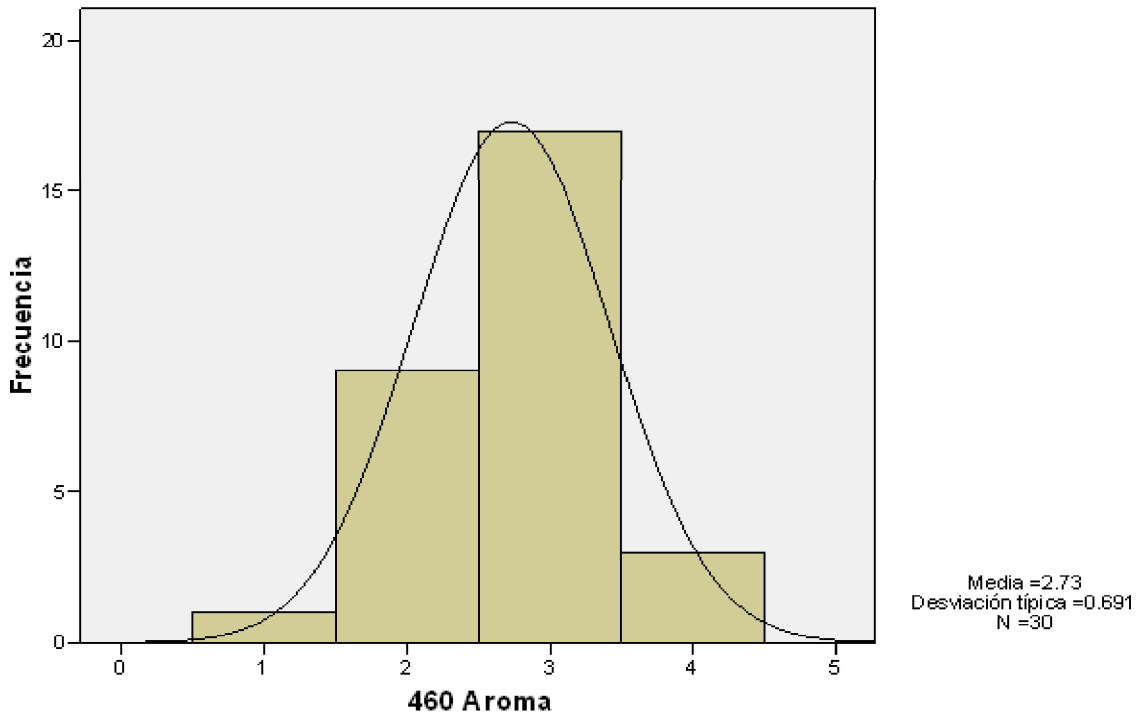
ANÁLISIS: Para esta muestra resultan valores de 53,3% para el parámetro “Agradable”, seguido con una buena puntuación la opción “Muy Agradable” con el 30%.

TABLA No. 13

TRATAMIENTO 460 – AROMA					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Desagradable	1	3,3	3,3	3,3
	Poco agradable	9	30,0	30,0	33,3
	Agradable	17	56,7	56,7	90,0
	Muy agradable	3	10,0	10,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

CUADRO No. 10

460 Aroma



Elaborado: los autores

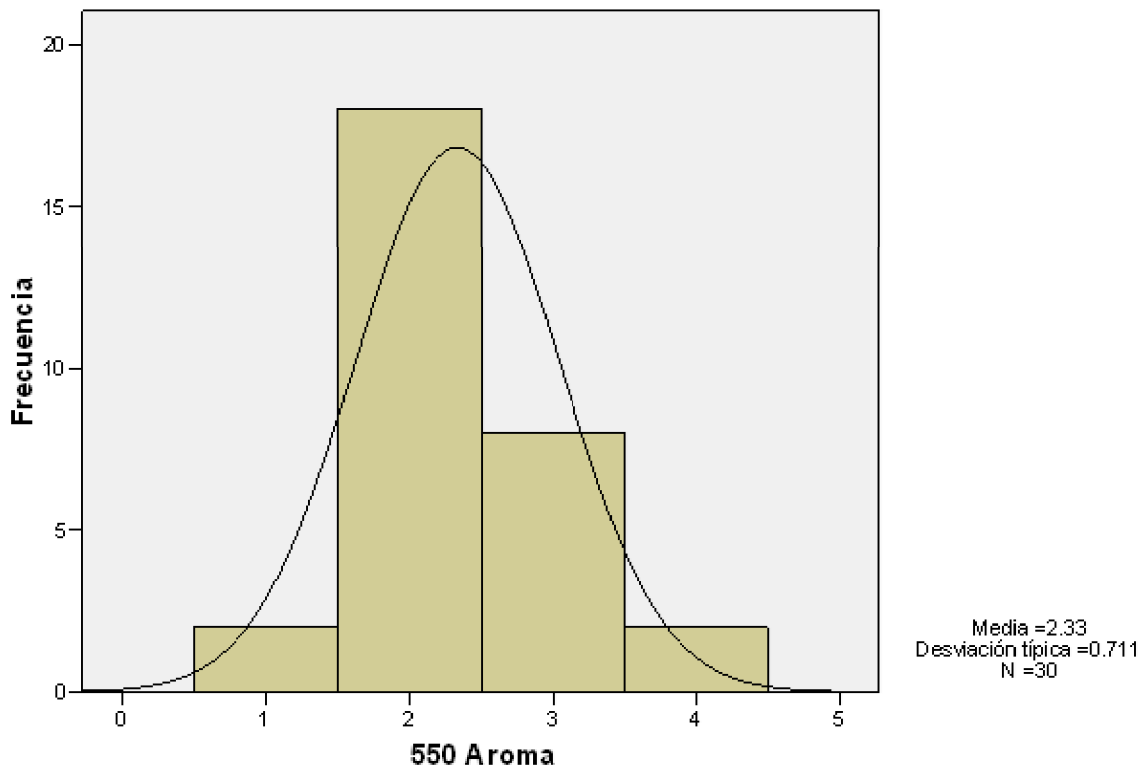
ANÁLISIS: Como se puede observar en la tabla con lo que respecta al aroma tenemos un 56,7% como “Agradable”, y con un valor cercano de 30% a la opción “Poco Agradable”.

TABLA No. 14

TRATAMIENTO 550 – AROMA					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Desagradable	2	6,7	6,7	6,7
	Poco agradable	18	60,0	60,0	66,7
	Agradable	8	26,7	26,7	93,3
	Muy agradable	2	6,7	6,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

CUADRO No. 11

550 Aroma



Elaborado: los autores

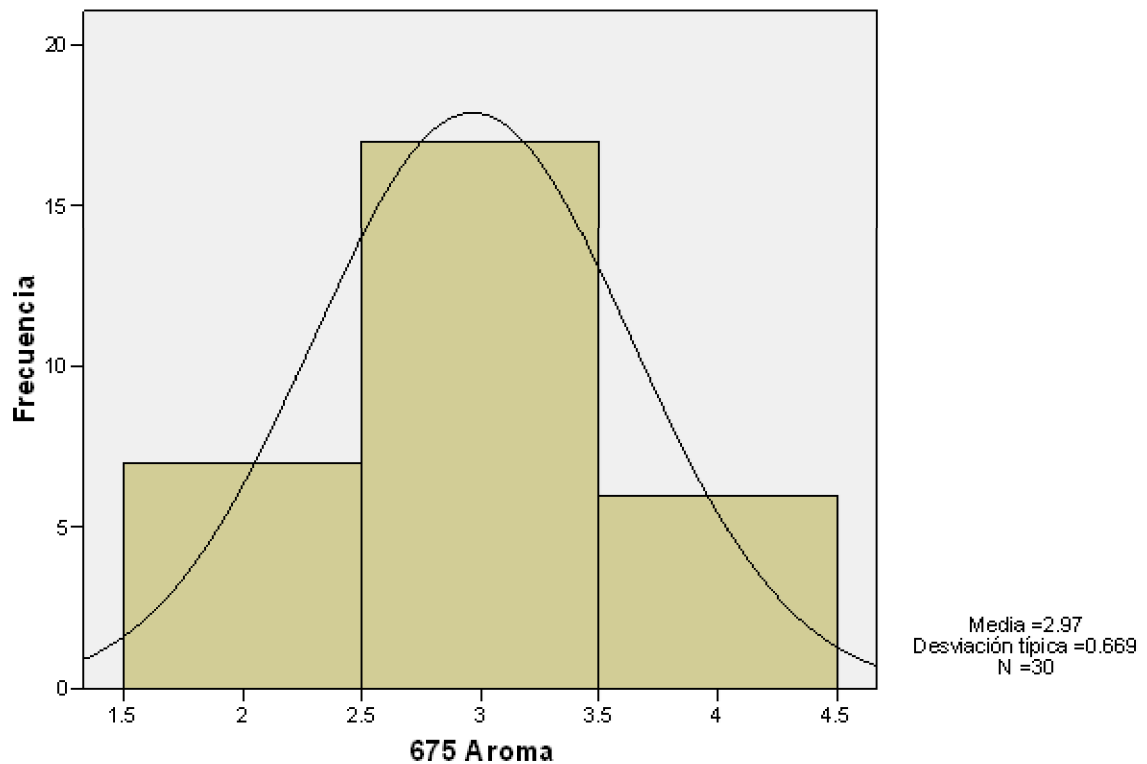
ANÁLISIS: Mediante la tabla de tratamiento 550 de aroma nos refleja un 60% poco agradable, asemejándose a 26.6% en lo que respecta al parámetro agradable.

TABLA No. 15

TRATAMIENTO 675 – AROMA					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Desagradable				
	Poco agradable	7	23,3	23,3	23,3
	Agradable	17	56,7	56,7	80,0
	Muy agradable	6	20,0	20,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

CUADRO No. 12

675 Aroma



Elaborado: los autores

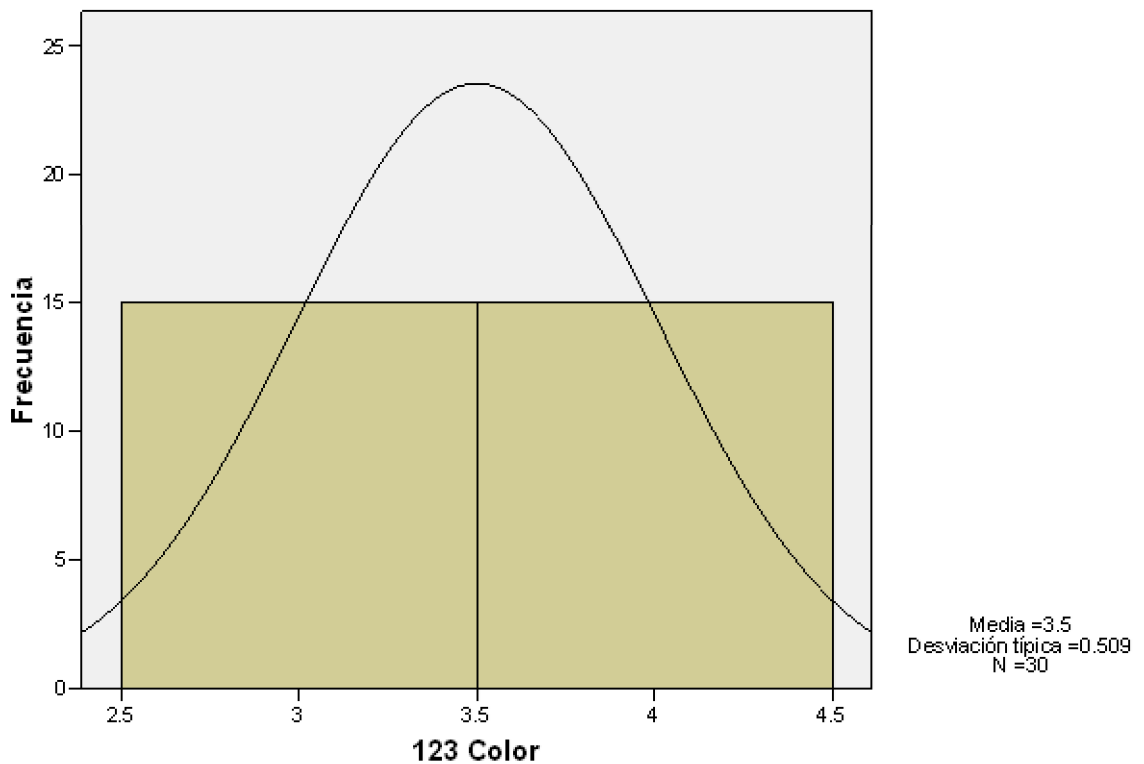
ANÁLISIS: Según lo establecido en la tabla estadística código 675 nos presenta un 56.7% agradable y poco agradable el 23.3% siendo este el más agradable.

TABLA No. 16

TRATAMIENTO 123 – COLOR					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Amarillo oscuro				
	Amarillo				
	Opaco	15	50,0	50,0	50,0
	Blanco	15	50,0	50,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

CUADRO No. 13

123 Color



Elaborado: los autores

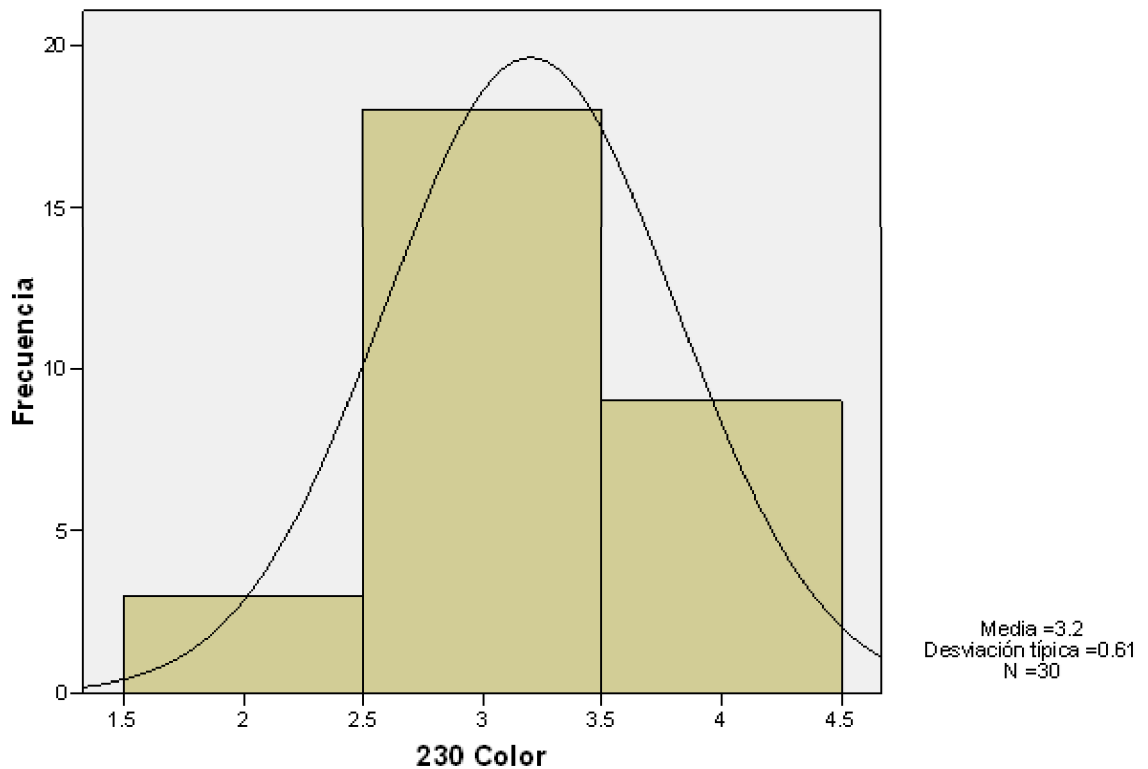
ANÁLISIS: Como se puede observar la tabla cuyo porcentaje es de 50% teniendo una similitud en el parámetro opaco y blanco lo que significa que esta iguales.

TABLA No. 17

TRATAMIENTO 230 – COLOR					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Amarillo oscuro				
	Amarillo	3	10,0	10,0	10,0
	Opaco	18	60,0	60,0	70,0
	Blanco	9	30,0	30,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

CUADRO No. 14

230 Color



Elaborado: los autores

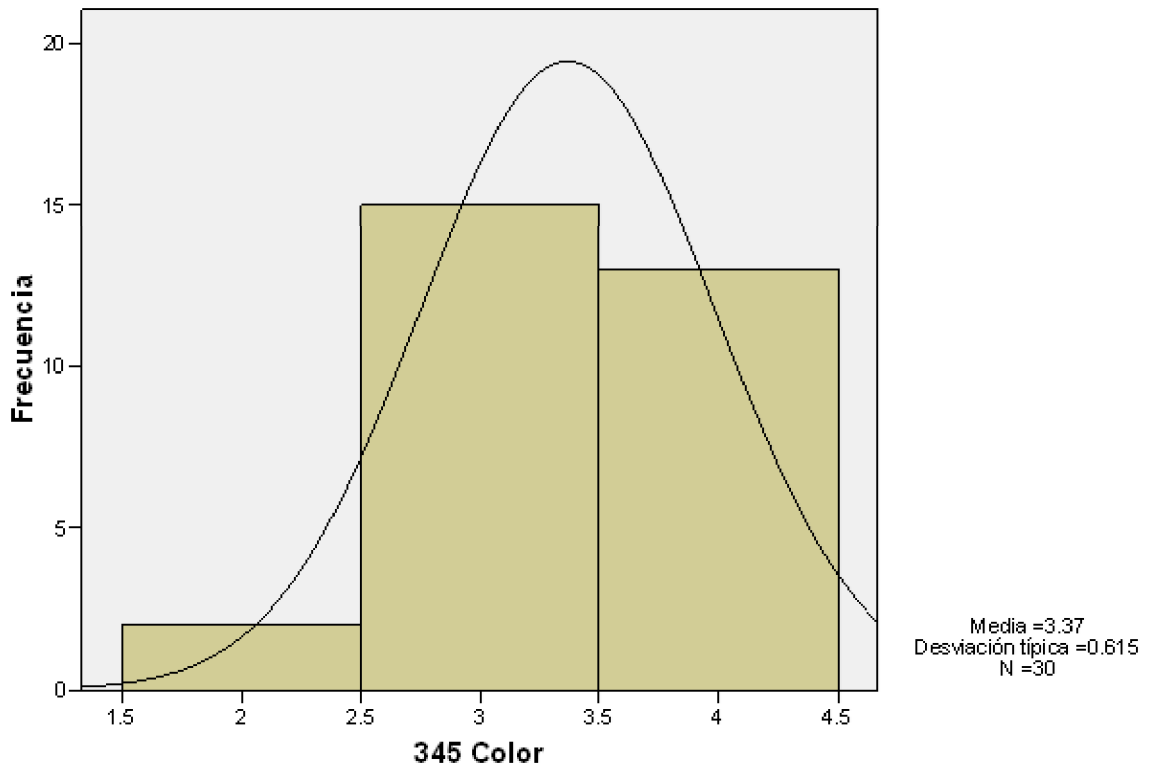
ANÁLISIS: De acuerdo a la tabla que nos presenta nos indica que el 60% es el más alto en opaco teniendo una tendencia cercano al 30% de parámetro blanco.

TABLA No. 18

TRATAMIENTO 345 – COLOR					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Amarillo oscuro				
	Amarillo	2	6,7	6,7	6,7
	Opaco	15	50,0	50,0	56,7
	Blanco	13	43,3	43,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

CUADRO No. 15

345 Color



Elaborado: los autores

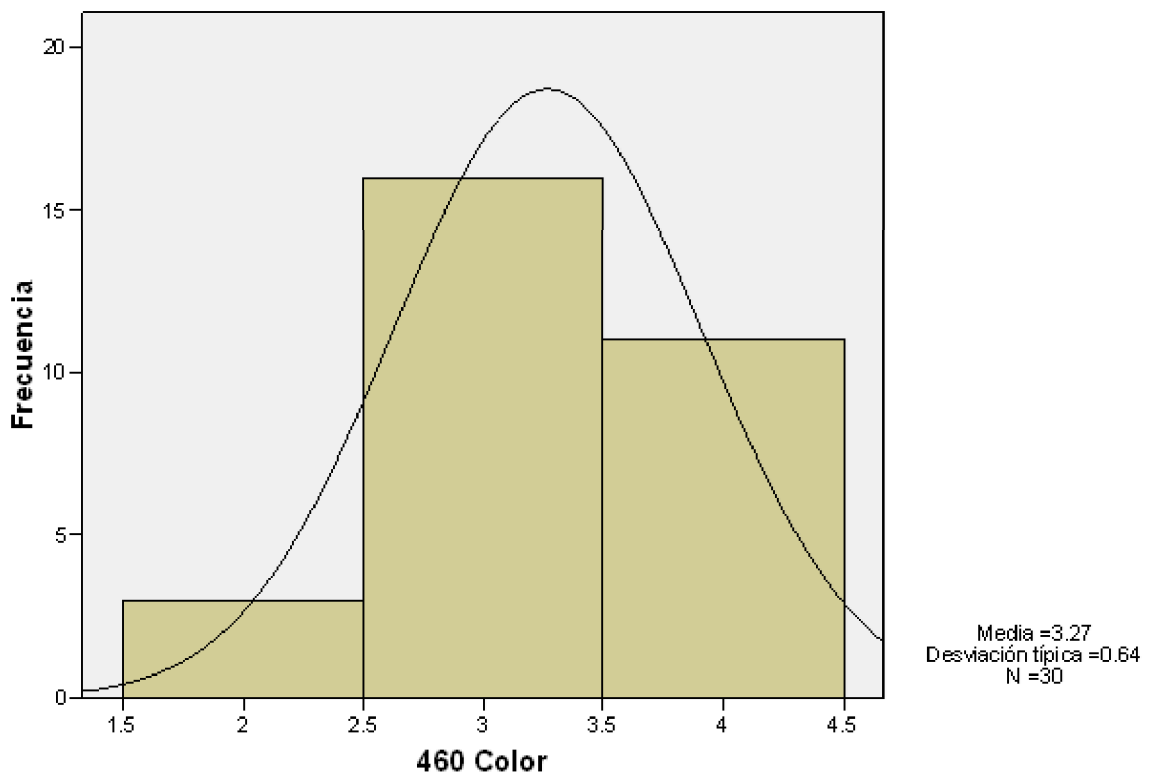
ANÁLISIS: En lo que respecta a la tabla código 345 según lo observado nos muestra un 50% de opaco seguido por el 45.3% en el aspecto blanco.

TABLA No. 19

TRATAMIENTO 460 – COLOR					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Amarillo oscuro				
	Amarillo	3	10,0	10,0	10,0
	Opaco	16	53,3	53,3	63,3
	Blanco	11	36,7	36,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

CUADRO No. 16

460 Color



Elaborado: los autores

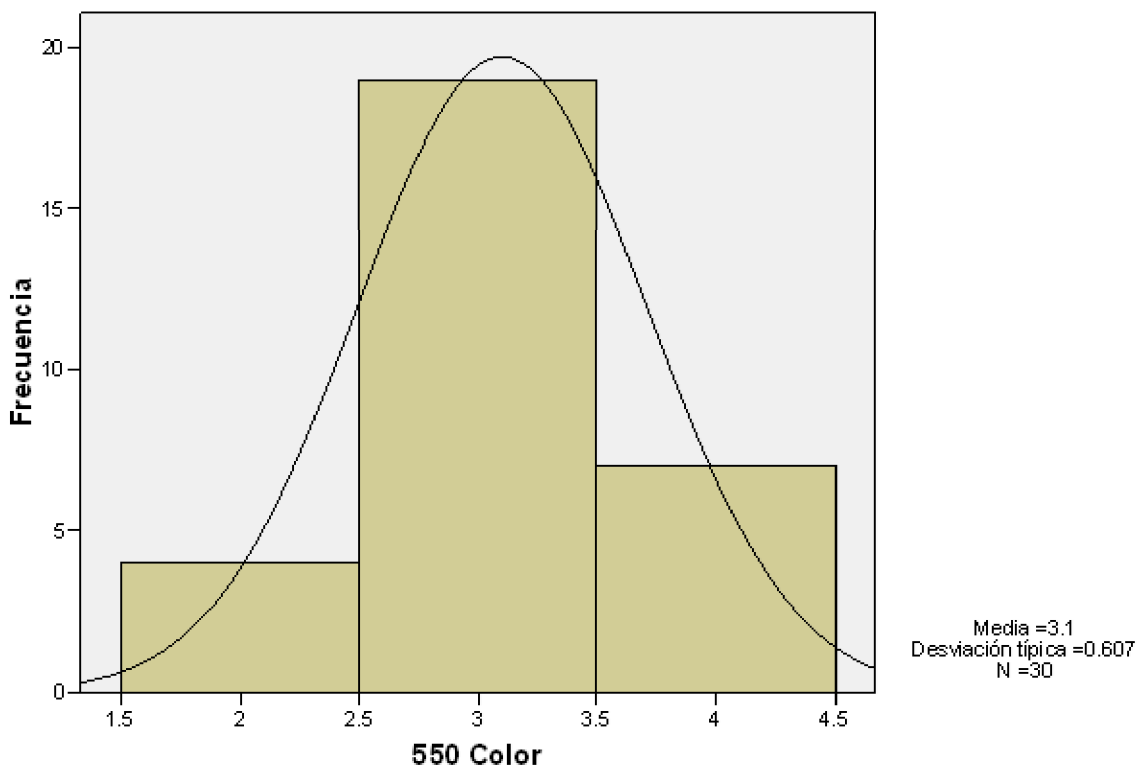
ANÁLISIS: Según el grafico de la tabla nos presenta un 53% el parámetro opaco y el 36.7% blanco siendo este el más cercano.

TABLA No. 20

TRATAMIENTO 550 – COLOR					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Amarillo oscuro				
	Amarillo	4	13,3	13,3	13,3
	Opaco	19	63,3	63,3	76,7
	Blanco	7	23,3	23,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

CUADRO No. 17

550 Color



Elaborado: los autores

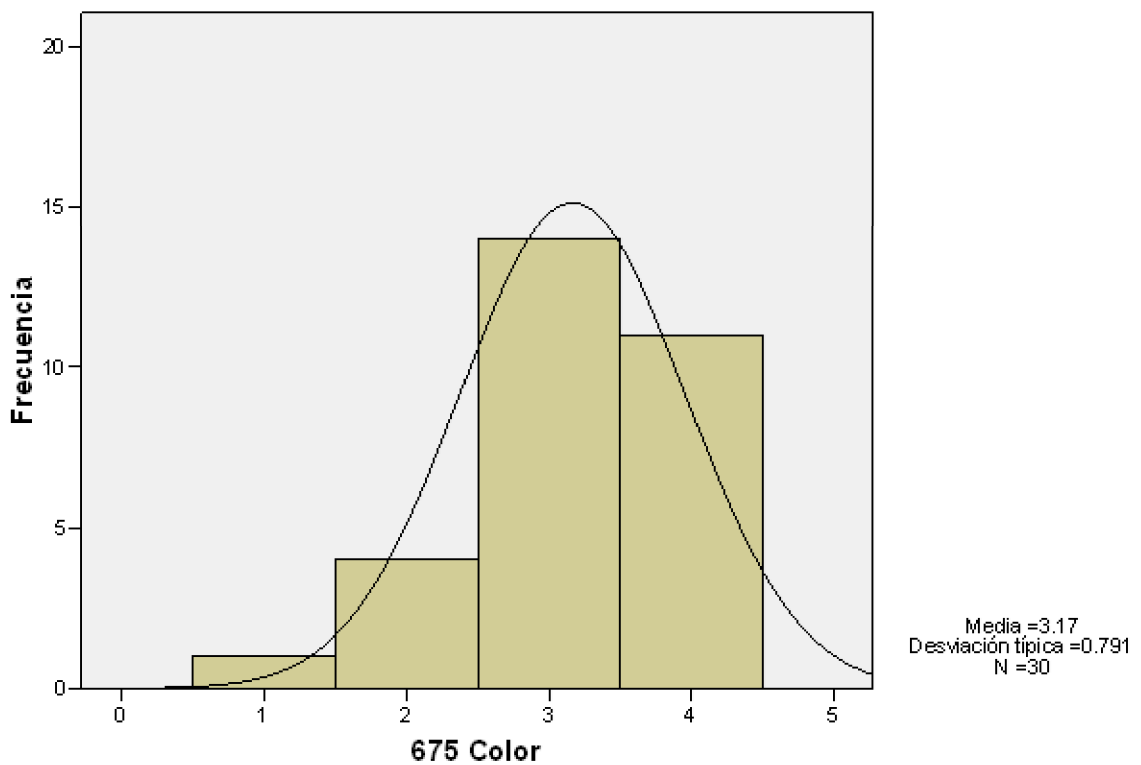
ANÁLISIS: Como nos detalla la tabla presentada se tiene el 63.3% siendo el valor más alto como es el opaco y un 23.3% siendo este el más cercano.

TABLA No. 21

TRATAMIENTO 675 – COLOR					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Amarillo oscuro	1	3,3	3,3	3,3
	Amarillo	4	13,3	13,3	16,7
	Opaco	14	46,7	46,7	63,3
	Blanco	11	36,7	36,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

CUADRO No. 18

675 Color



Elaborado: los autores

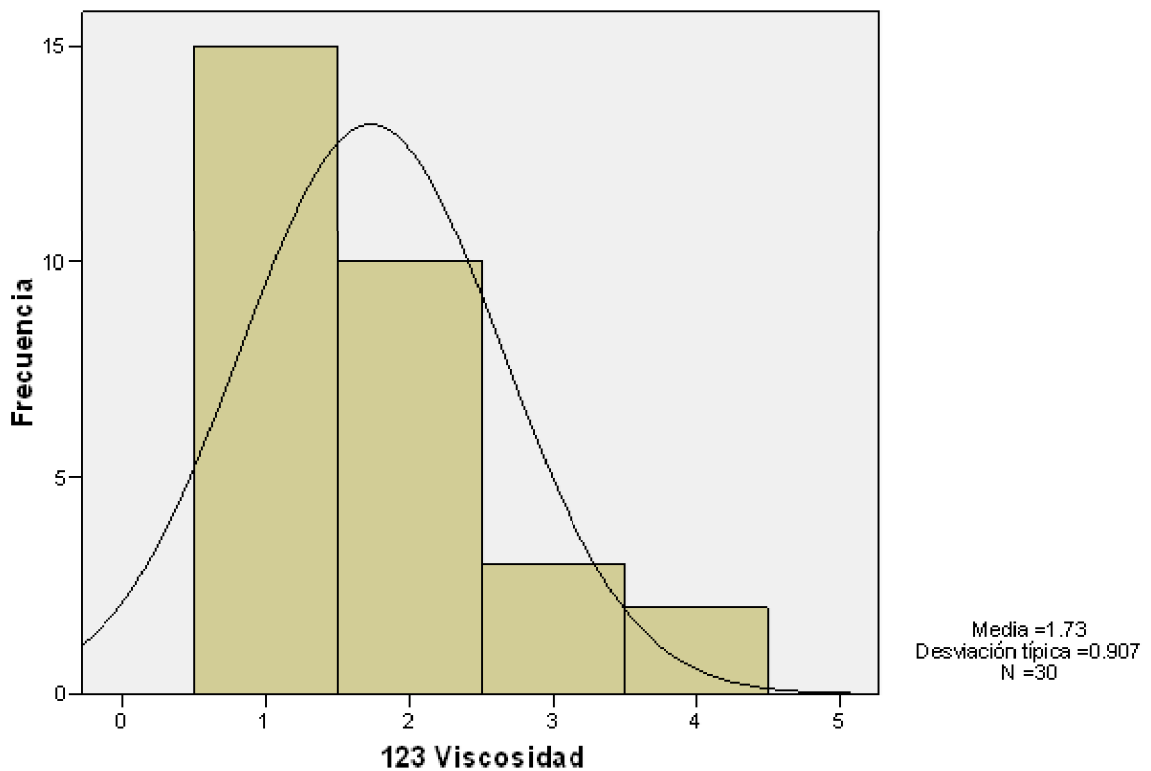
ANÁLISIS: Mediante la tabla observada del parámetro color código 675 nos muestra un valor de 46.7% en opaco y con un 36.75 siendo este blanco.

TABLA No. 22

TRATAMIENTO 123 – VISCOSIDAD					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No grumoso	15	50,0	50,0	50,0
	Poco grumoso	10	33,3	33,3	83,3
	Grumoso	3	10,0	10,0	93,3
	Muy grumoso	2	6,7	6,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

CUADRO No. 19

123 Viscosidad



Elaborado: los autores

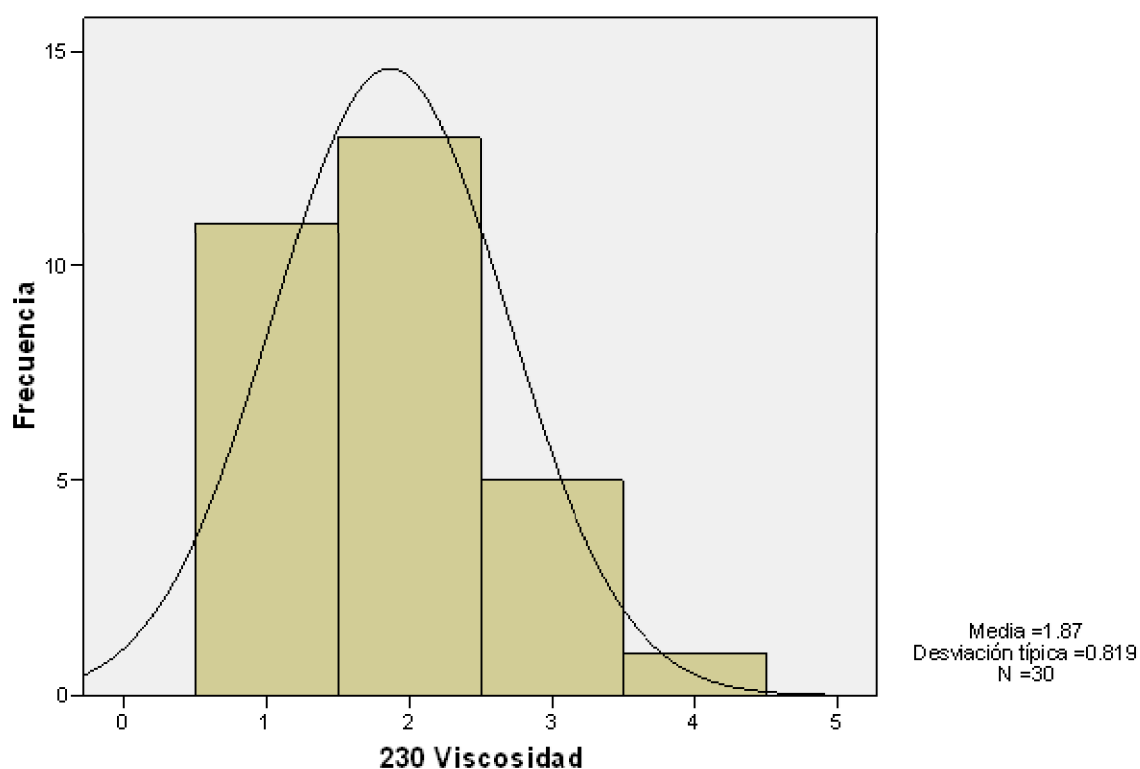
ANÁLISIS: Según la tabla que nos presenta de los resultados reflejados el más alto es el de 50% no grumoso, con una cercanía poco grumoso el 33.3%.

TABLA No. 23

TRATAMIENTO 230 – VISCOSIDAD					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No grumoso	11	36,7	36,7	36,7
	Poco grumoso	13	43,3	43,3	80,0
	Grumoso	5	16,7	16,7	96,7
	Muy grumoso	1	3,3	3,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

CUADRO No. 20

230 Viscosidad



Elaborado: los autores

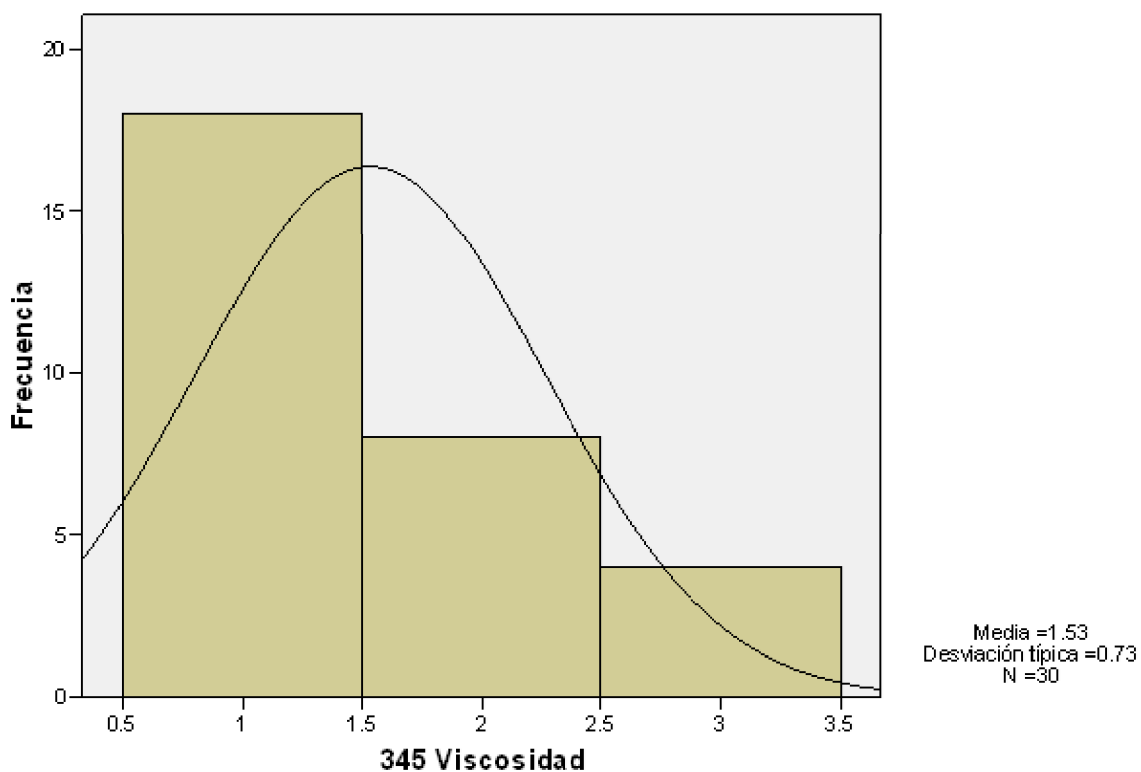
ANÁLISIS: Como se puede observar en la tabla en lo que respecta a viscosidad nos muestra un porcentaje de 43.3% siendo este poco grumoso relacionado con un aproximado de 36.7% no grumoso.

TABLA No. 24

TRATAMIENTO 345 – VISCOSIDAD					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No grumoso	18	60,0	60,0	60,0
	Poco grumoso	8	26,7	26,7	86,7
	Grumoso	4	13,3	13,3	100,0
	Muy grumoso				
	Total	30	100,0	100,0	

CUADRO No. 21

345 Viscosidad



Elaborado: los autores

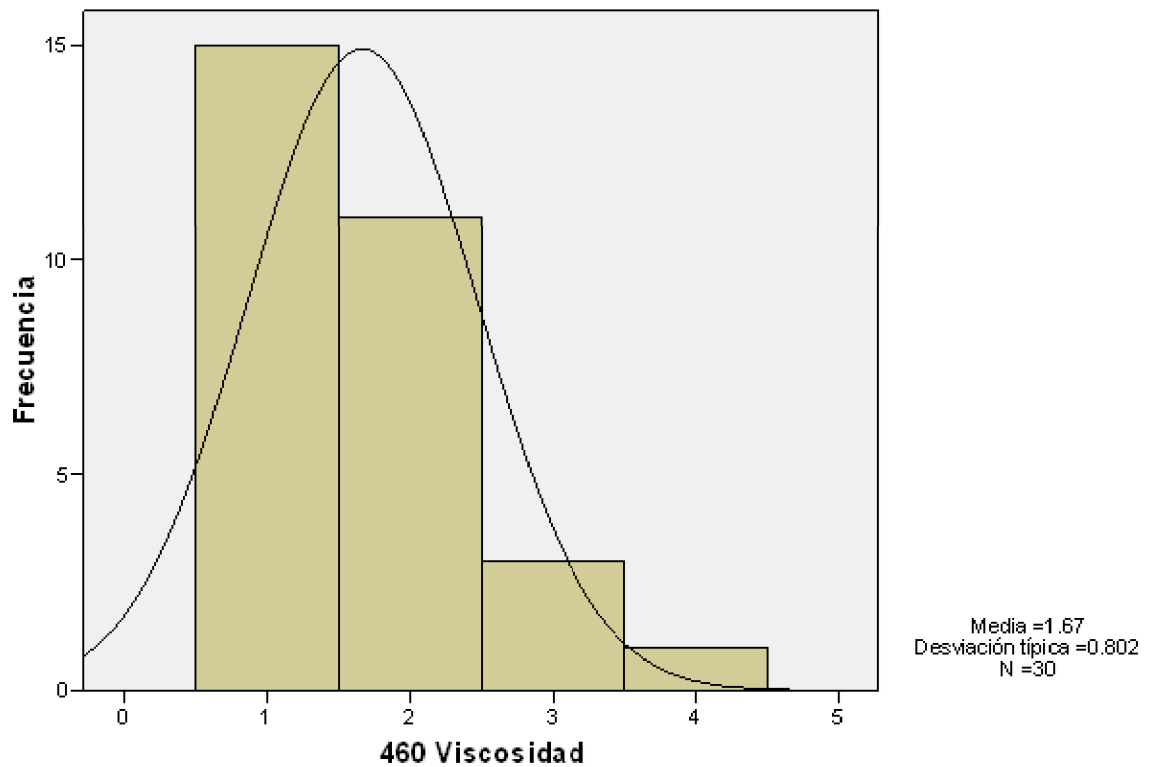
ANÁLISIS: Con un valor bastante relevante se muestra la opción “No grumoso” con el 60%, seguido de la opción “Poco grumoso” apenas con el 26,7%. Además de obtener cero porcentajes para la opción “Muy grumoso”.

TABLA No. 25

TRATAMIENTO 460 – VISCOSIDAD					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No grumoso	15	50,0	50,0	50,0
	Poco grumoso	11	36,7	36,7	86,7
	Grumoso	3	10,0	10,0	96,7
	Muy grumoso	1	3,3	3,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

CUADRO No. 22

460 Viscosidad



Elaborado: los autores

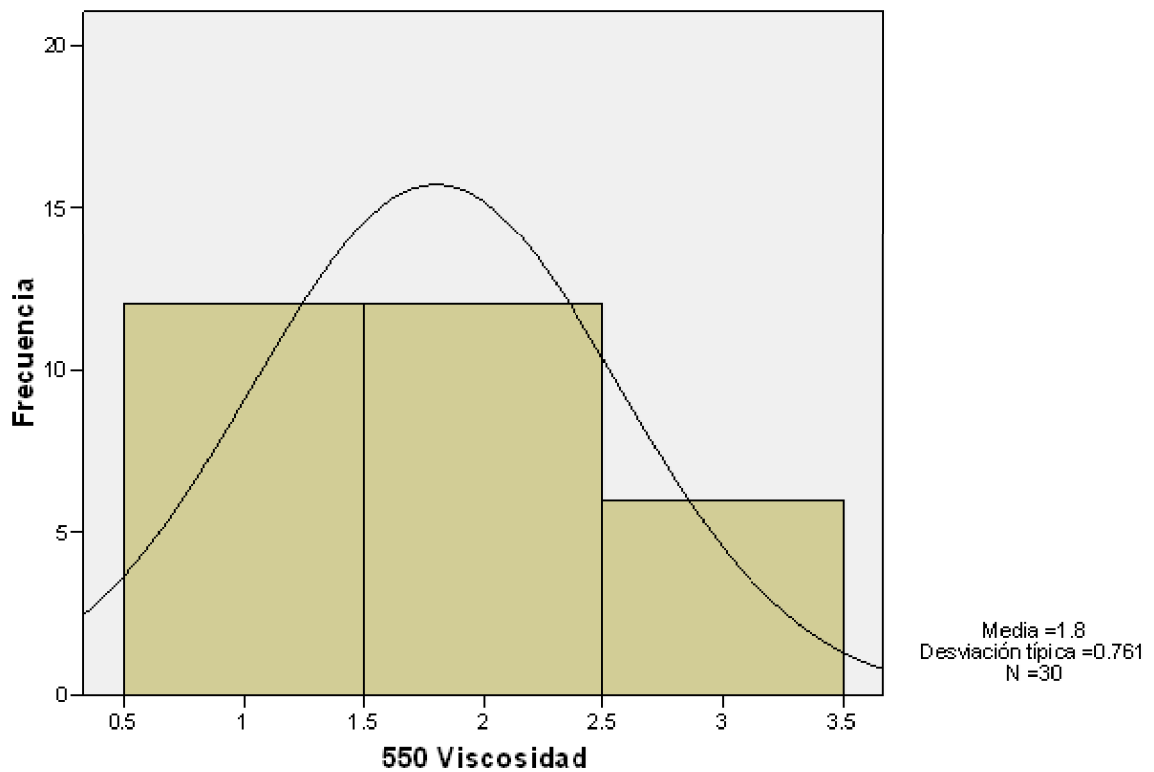
ANÁLISIS: Este tratamiento alcanza un 50% en la opción “No grumoso” en la característica viscosidad del yogurt, seguido del 36,7% de la opción “Poco grumoso”.

TABLA No. 26

TRATAMIENTO 550 – VISCOSIDAD					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No grumoso	12	40,0	40,0	40,0
	Poco grumoso	12	40,0	40,0	80,0
	Grumoso	6	20,0	20,0	100,0
	Muy grumoso				
	Total	30	100,0	100,0	

CUADRO No. 23

550 Viscosidad



Elaborado: los autores

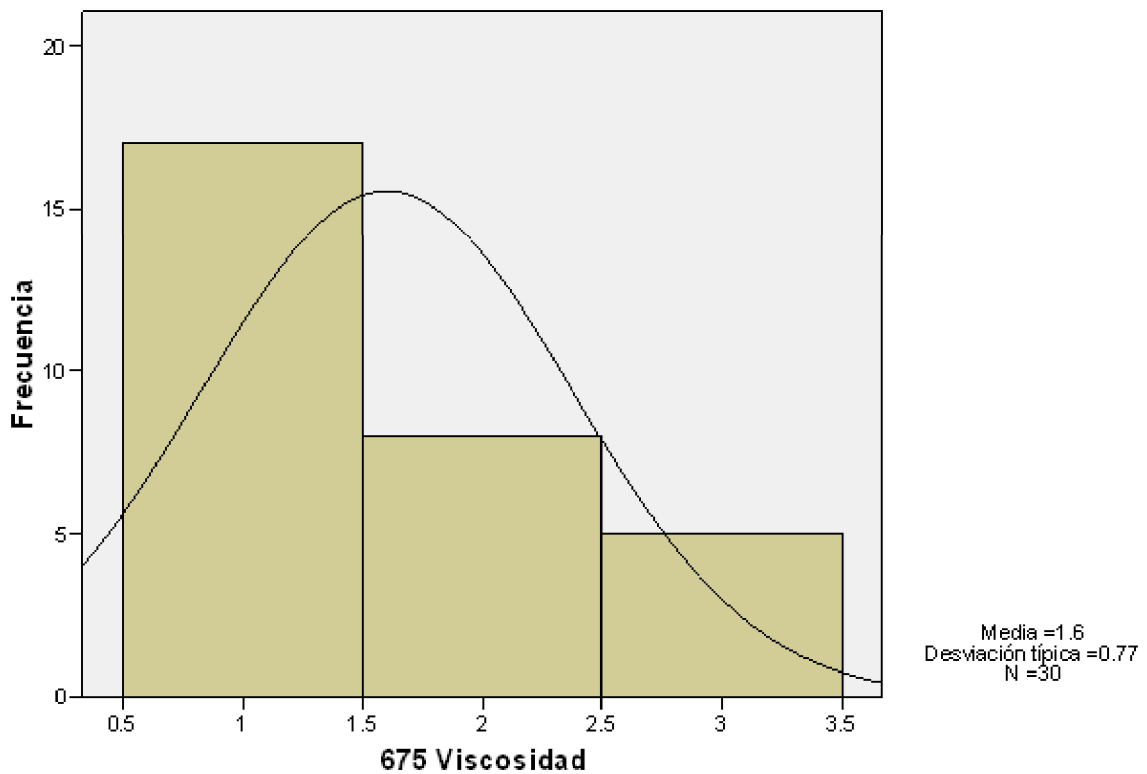
ANÁLISIS: En este tratamiento existe una igualdad en porcentajes para las opciones “No grumoso” y “Poco grumoso” con un 40% del total de los valores. Así mismo como resultado se refleja el 0% para la opción “Muy grumoso”.

TABLA No. 27

TRATAMIENTO 675 – VISCOSIDAD					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No grumoso	17	56,7	56,7	56,7
	Poco grumoso	8	26,7	26,7	83,3
	Grumoso	5	16,7	16,7	100,0
	Muy grumoso				
	Total	30	100,0	100,0	

CUADRO No. 24

675 Viscosidad



Elaborado: los autores

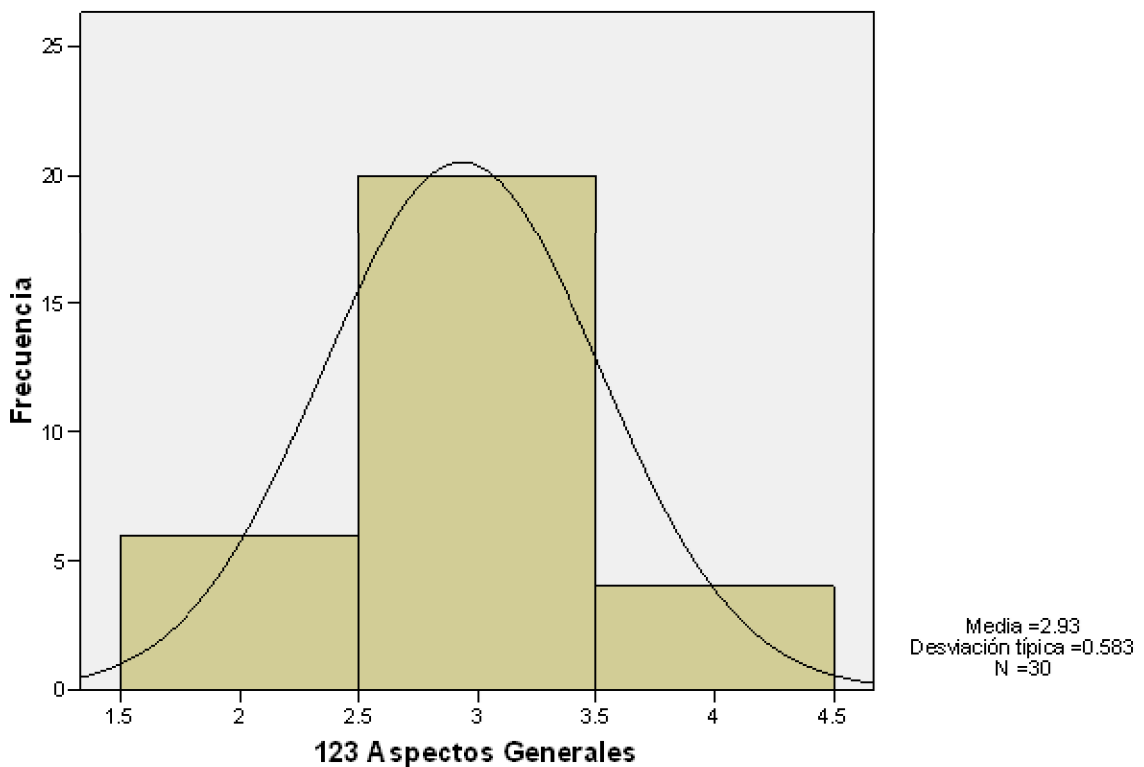
ANÁLISIS: La viscosidad en el tratamiento 675 obtiene el 56,7% como “No grumoso” seguido por el 26,7% para el ítem “Poco grumoso”. La opción “Muy grumoso” no obtiene ningún porcentaje de los datos procesados.

TABLA No. 28

TRATAMIENTO 123 – ASPECTOS GENERALES					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No me gusta				
	Me gusta poco	6	20,0	20,0	20,0
	Me gusta	20	66,7	66,7	86,7
	Me gusta mucho	4	13,3	13,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

CUADRO No. 25

123 Aspectos Generales



Elaborado: los autores

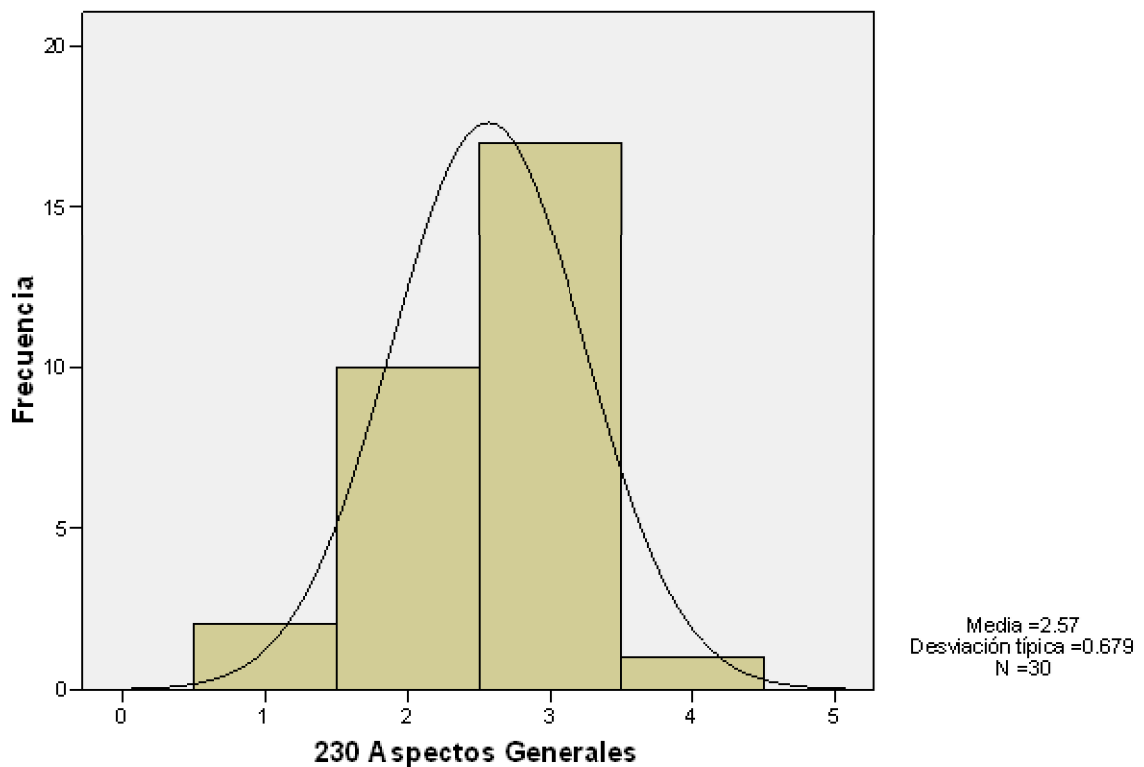
ANÁLISIS: El valor más alto lo obtiene el aspecto general de “Me gusta” con el 66,7%, la novedad para este tratamiento es el 0% para la opción “No me gusta”.

TABLA No. 29

TRATAMIENTO 230 – ASPECTOS GENERALES					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No me gusta	2	6,7	6,7	6,7
	Me gusta poco	10	33,3	33,3	40,0
	Me gusta	17	56,7	56,7	96,7
	Me gusta mucho	1	3,3	3,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

CUADRO No. 26

230 Aspectos Generales



Elaborado: los autores

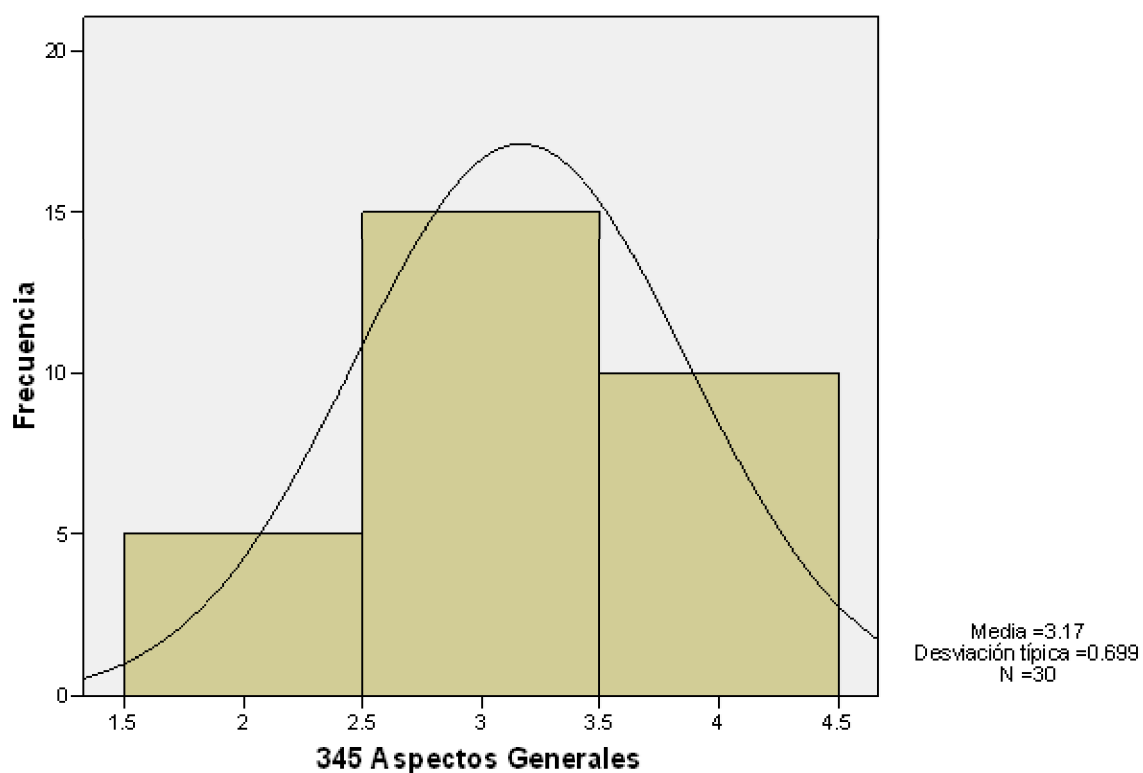
ANÁLISIS: Es muy importante el porcentaje del 56,7% para la condicionante “Me gusta” seguido con un valor cercano del 33,3% para la opción “Me gusta poco”

TABLA No. 30

TRATAMIENTO 345 – ASPECTOS GENERALES					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No me gusta				
	Me gusta poco	5	16,7	16,7	16,7
	Me gusta	15	50,0	50,0	66,7
	Me gusta mucho	10	33,3	33,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

CUADRO No. 27

345 Aspectos Generales



Elaborado: los autores

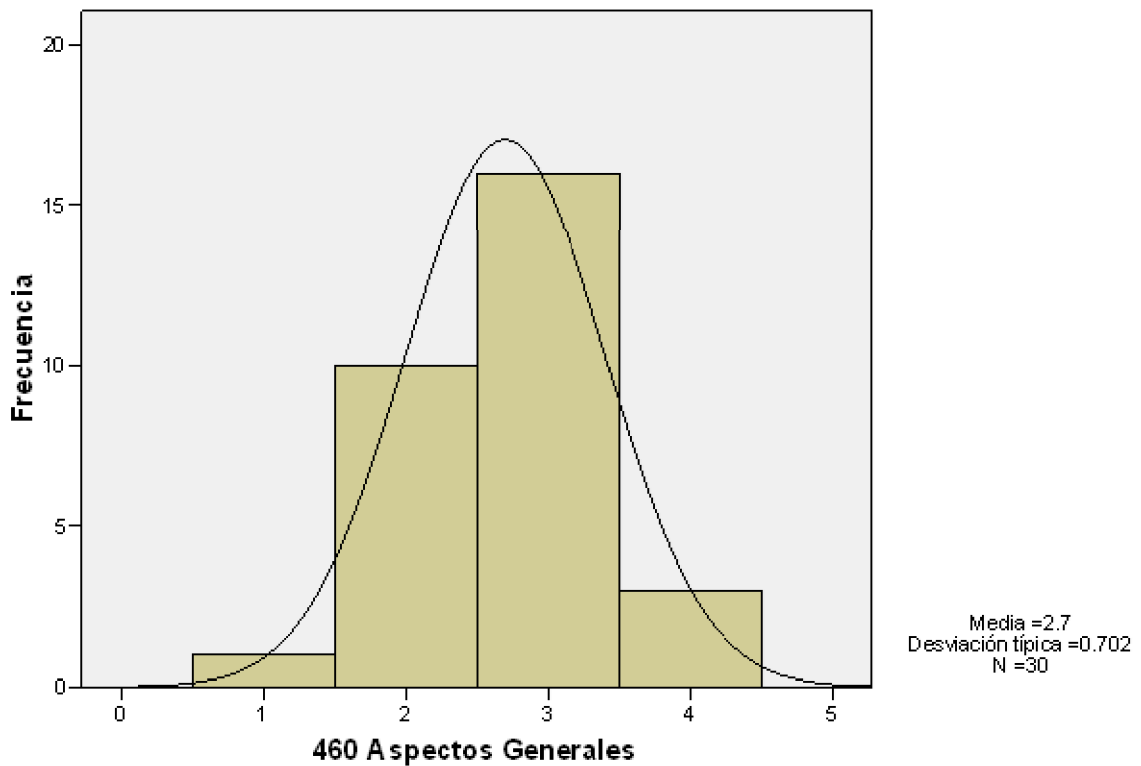
ANÁLISIS: Procesados los datos se obtiene el 50% para la opción “Me gusta”, también siendo muy importante el 33,3% de la máxima condicionante que es “Me gusta mucho”, además de 0% para la opción “No me gusta”

TABLA No. 31

TRATAMIENTO 460 – ASPECTOS GENERALES					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No me gusta	1	3,3	3,3	3,3
	Me gusta poco	10	33,3	33,3	36,7
	Me gusta	16	53,3	53,3	90,0
	Me gusta mucho	3	10,0	10,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

CUADRO No. 28

460 Aspectos Generales



Elaborado: los autores

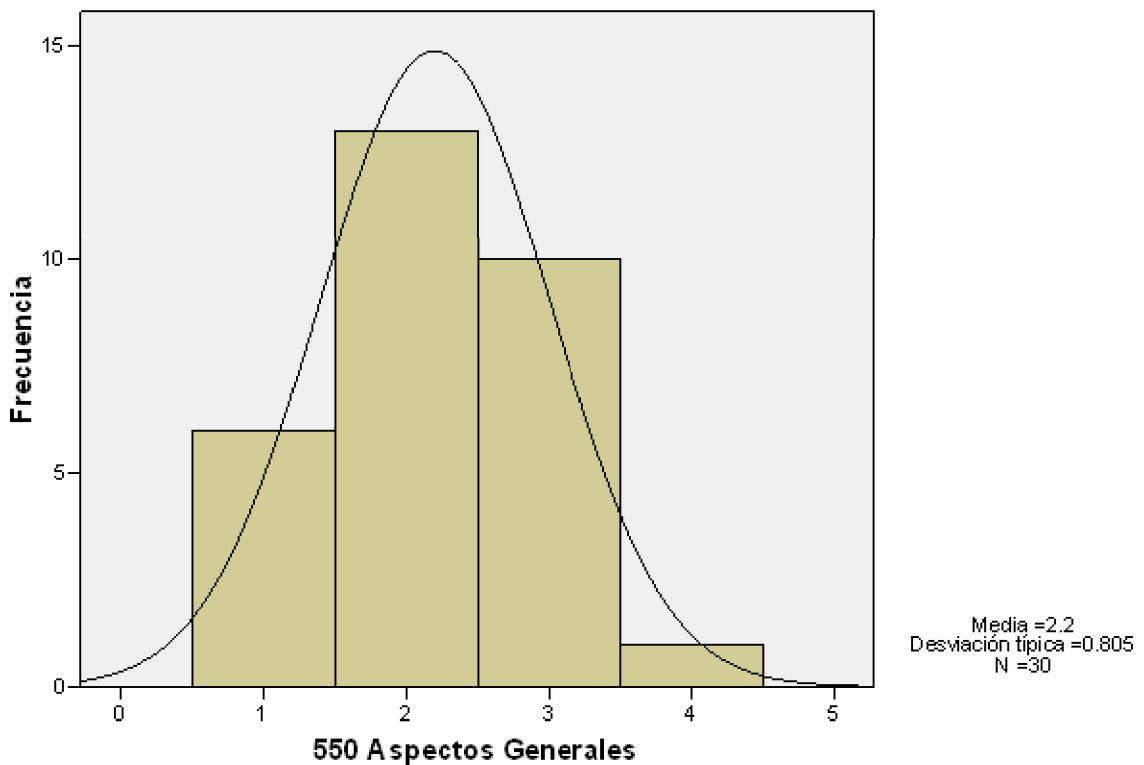
ANÁLISIS: La tabla muestra un porcentaje de 53,3% para la opción “Me gusta” para los aspectos generales del tratamiento, seguido de la opción dos “Me gusta poco” con un 33,3%.

TABLA No. 32

TRATAMIENTO 550 – ASPECTOS GENERALES					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No me gusta	6	20,0	20,0	20,0
	Me gusta poco	13	43,3	43,3	63,3
	Me gusta	10	33,3	33,3	96,7
	Me gusta mucho	1	3,3	3,3	100,0
	Total	30	20,0	20,0	20,0

CUADRO No. 29

550 Aspectos Generales



Elaborado: los autores

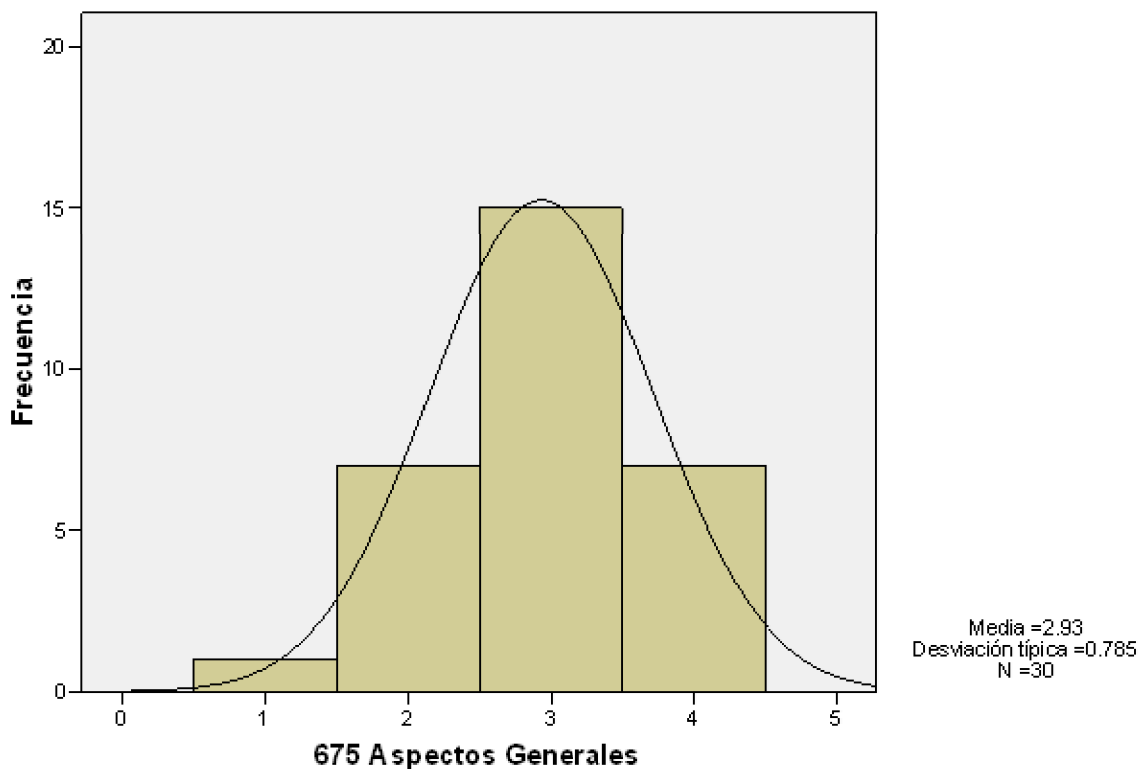
ANÁLISIS: El valor más puntuado para los aspectos generales de dicho tratamiento es para “Me gusta poco” con un porcentaje de 43,3, siendo su inmediato cercano el 33,3% de la opción “Me gusta”

TABLA No. 33

TRATAMIENTO 675 – ASPECTOS GENERALES					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No me gusta	1	3,3	3,3	3,3
	Me gusta poco	7	23,3	23,3	26,7
	Me gusta	15	50,0	50,0	76,7
	Me gusta mucho	7	23,3	23,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

CUADRO No. 30

675 Aspectos Generales



Elaborado: los autores

ANÁLISIS: Podemos visualizar un aspecto general del 50% para la condición “Me gusta” y con una igualdad en porcentajes del 23,3% para los parámetros de “Me gusta poco” y “Me gusta mucho”.

2.6.2. Análisis Físico Químico y Microbiológicos realizados al Yogurt de Pitahaya con Probióticos.

Los análisis Físico Químico y Microbiológicos son las últimas pruebas que debe pasar el producto elaborado, son pruebas realizadas en laboratorios cuyos resultados indican detalladamente los niveles nutricionales que contiene el yogurt de pitahaya con probióticos, además de mostrarnos si existen microorganismos dañinos para la salud humana, son aspectos muy importantes que para la aprobación del producto final deben estar dentro de los valores normales.

CAPÍTULO III

3. PROPUESTA

3.1. Tema

Probióticos utilizados en el yogurt de pitahaya (HYLOCEREUS y SELENICEREUS) y las características fisicoquímicas y sensoriales del producto.

3.2. Introducción

Para llevar a cabo la realización de esta propuesta “Probióticos utilizados en el yogurt de pitahaya (HYLOCEREUS y SELENICEREUS) y las características fisicoquímicas y sensoriales del producto”, se proyecta o se pretende contribuir un producto nutricional en la alimentación para personas de todas las edades, desde niños y niñas hasta adultos mayores.

Básicamente el yogurt es un producto lácteo fermentado semilíquido considerado como un alimento muy saludable en el cual lo hemos enfocado, por lo cual nos hemos enfocado en innovar para la elaboración de un yogurt de pitahaya con probióticos, añadiendo a este el cultivo fermentador YC-180 *Lactobacillus Delbruekii* Subp.*Bulgaricus*, *Delbruekii* Subp.*Lactis*, *Streptococcus Thermophilus*, y la adición de los probióticos *Lactobacillus Acidophilus* y

Bifidobacterium BB12. Estos nos brindan bondades muy benéficas para el organismo ayudando al buen funcionamiento de sistema digestivo.

El yogurt presenta un sabor ácido características de aroma muy agradable, debido a los compuestos formados por las bacterias anteriormente mencionadas.

El yogurt saborizado es preparado con aromatizantes y colorantes permitidos que pueden ser tanto de origen natural como artificial, en el caso del yogurt con frutas se utiliza mermelada para endulzar, donde debe ser mezclada con facilidad y que no haya precipitaciones de sólidos en el producto.

El propósito del proyecto es crear el yogurt de pitahaya brindando un producto de buena calidad, que imponga confianza al consumidor, que elaborado con probióticos tienen la capacidad de intervenir en los procesos digestivos, regularizan el sistema inmune del organismo, además participan en la movilidad del intestino, esto se debe principalmente a la producción de ácido.

La pitahaya es una fruta muy nutritiva y que posee numerosos beneficios, es cultivada por su alto valor económico, aunque en nuestro medio hay pocos cultivos debido al desconocimiento de técnicas y herramientas para cosechar esta fruta.

3.3. Objetivo

Aplicar las habilidades y técnicas en la elaboración del yogurt de pitahaya, con probiótico y sus características sensoriales físico química.

3.4. Materiales y equipos

- Olla de cocción
- Balanza
- Tamiz
- Cuchareta de madera
- Envases plásticos de polietileno
- Mesa
- Termómetro
- Tina para enfriar
- Bidón de agua
- Hielo

3.4.1. Insumos e ingredientes

- Leche entera 78%
- Cultivo iniciador al 1%
- Probiótico Lactobacilus Acidophilus 0,8%
- Bifidobacterium BB12 0,8%

- Pitahayas 7,4%
- Azúcar 12%

3.5. Descripción del proceso de la elaboración del yogurt de pitahaya con probióticos.

Previo al proceso de la elaboración del producto se consideran algunos puntos clave que hay que tener en cuenta al momento de ingresar a la planta como normas establecidas dentro de la planta como por ejemplo:

- Mandil
- Cofia
- Mascarilla
- Guantes
- Botas

Además dentro de la planta o área del proceso hay que mantener una asepsia necesaria para lograr que nuestro producto obtenga una buena calidad en general, VER ANEXO N° 8.

Presentamos detalladamente los porcentajes obtenidos del mejor tratamiento de los varios utilizados en la elaboración del yogurt de pitahaya con probióticos.

TABLA N° 34

INGREDIENTE	CANTIDADES (kg)	PORCENTAJES (%)
Leche	3,9	78%
Azúcar	0,6	12%
Cultivo	0,05	1%
Probiótico	0,08	1,6%
Mermelada	0,37	7,4%
TOTAL	5 kg	100 %

Elaborado por: Basurto Bazurto José Manuel y Zambrano Domínguez Nelson Agustín

1.- Recepción (M.P. – Leche)

Se realiza la recepción de la leche para la elaboración del yogurt, ya que esta debe ser de buena calidad para así obtener una pasteurización deseada y libre de antibióticos, como puede ser también en envases de plástico previamente esterilizados y libres de bacterias o microorganismos. Se almacena la leche entera fresca de buena calidad en un envase previamente esterilizado, a 4°C, libre de microorganismos para proceder con el proceso y este sea de buenas condiciones.

2.- Tamizado.

Se procede al tamizado para extraer las partículas o residuos que se encuentran en la leche y evitar que éstas causen daños en la elaboración del producto.

3.- Análisis.

En este paso se analiza la leche que cumpla con los requerimientos deseados, y esté en condiciones óptimas, como P.H., densidad, ya sea libre de antibiótico.

4.- Pasteurización.

La leche se lleva a un calentamiento de 80 a 85 °C por 30 minutos para eliminar los microorganismos patógenos presentes, ya que en esta etapa del proceso es la más importante, donde las proteínas de la leche se desnaturalizan y esto a su vez contribuye al crecimiento de los microorganismos inoculados.

5.- Enfriado.

Concluida la pasteurización, se lleva al enfriado inmediatamente la leche hasta alcanzar una temperatura de 42 °C así se obtiene una excelente inoculación.

6.- Inoculación.

Se adiciona a la leche el cultivo iniciador CU-YC 180 el 1% y la adición de probióticos BB12 Bifidobacterium y LA – 5 Acidophilus 1,6 %, se debe mezclar suave y homogéneamente procurando tener en cuenta las medidas higiénicas, para evitar una contaminación. Se realiza a una temperatura de 42 a 45 °C.

7.- Incubación.

La actividad de la incubación está determinada en la coagulación del producto (yogurt) a una temperatura de 42 a 45 °C por 4 a 6 horas, tiempo en el que el yogurt debe adquirir un pH de 4 – 6, donde indica la concentración del producto y este pase al enfriamiento.

8.- Enfriamiento.

Una vez alcanzado el tiempo transcurrido, el producto o yogurt deberá enfriarse a 5 °C de temperatura, con la finalidad que el yogurt continúe acidificándose.

9.- Batido y dosificación.

Es un procedimiento muy importante que se realiza con la finalidad de romper el coagulo, agitando progresiva y manualmente hasta alcanzar una homogenización y consistencia suave, cremosa y así esta quede libre de grumo, junto con la adición del 7,4% de mermelada de pitahaya que es el ingrediente que proporciona el sabor al yogurt.

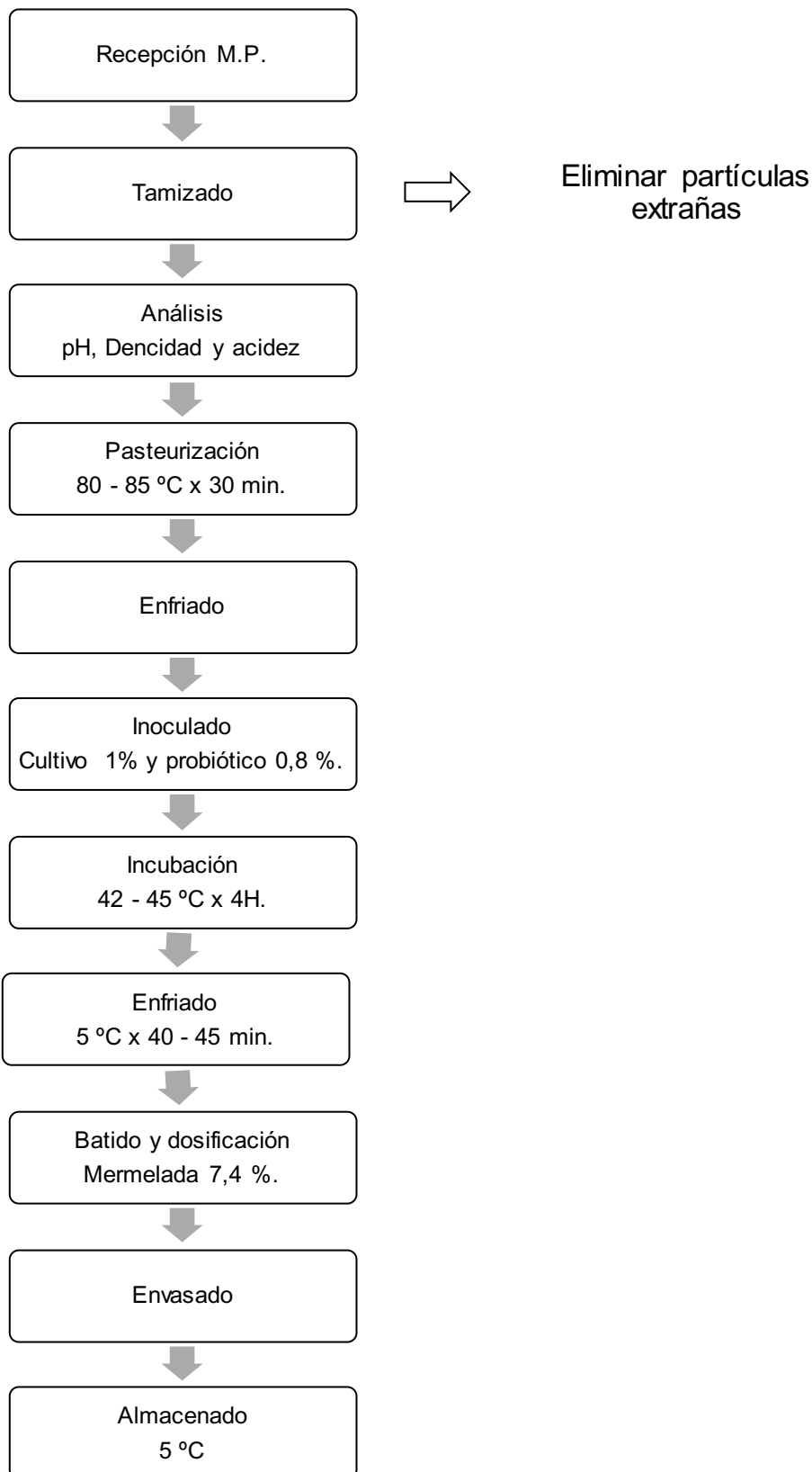
10.- Envasado

Debe ser realizado higiénicamente, evitando el desarrollo de bacterias, esterilizando los recipientes o envases polietileno, en el cual sea cerrado herméticamente el envase para mantener la inocuidad del producto.

11.- Almacenado.

Una vez realizado el envasado se procede a llevar el yogurt a una temperatura de 5 °C para lograr una vida útil, para así mantener la calidad del producto estable, siempre y cuando la cámara de frío nos brinde o nos garantice una buena sanidad, y el producto no tenga alteración alguna.

3.6. Diagrama de proceso



CAPÍTULO IV

4. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Resultados de los Análisis microbiológicos del yogurt de pitahaya con probióticos.

Para realizar los análisis microbiológicos se toma como referencia los requisitos de la norma INEN 2395 – 2011 que se realizaron en los laboratorios microbiológicos de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López (ESPAM – MFL).

Es necesario determinar los análisis microbiológicos para comprobar mediante ensayos la presencia de Coliformes Totales, Escherichia Coli (E. Coli), mohos y levadura, donde se emplearon los métodos de ensayos establecidos en las normas NTE INEN 1529-7, 1529-8 y 1529-10, teniendo como resultado una ausencia total de Coliformes Totales, escherichia coli (E. coli), mohos y en levadura 11 UfC/ml como resultado de los análisis de laboratorio.

4.2. Resultado de los análisis físicos químicos del yogurt de pitahaya con probióticos.

Para los análisis fisicoquímicos se consideró preciso como base los requisitos que se emplean en los laboratorios de química para la determinación de sólidos totales teniendo como resultado 22,27 % valor que está permitido dentro de la

norma NTE INEN 464, además se realizó la prueba de pH mediante el método de Potenciométrica con un resultado de 4,55 lo que significa que está dentro de los parámetros establecidos en laboratorio, mediante el método Refractométrico se realizó la prueba de °Brix dando como resultado un 17,6% en lo cual está dentro de los rangos permitidos, para el contenido de Ceniza se utilizó la norma NTE INEN 467 teniendo como resultado 0,63% que de acuerdo a la norma está dentro de los parámetros normales, por medio del método volumétrico se procedió a realizar la prueba de Acidez dando como resultado el 0,95% lo que significa que está dentro de los valores normales de la norma establecida. Los resultados de Proteína mediante el método de PEE/CECCA/QC/15 AOAC Ed 19, 2012 Cap. 4.2.11 Official Method 2001, 11, se obtuvo un resultado de 2,85% lo que nos indica que está dentro del rango de la norma antes mencionada, además este último ensayo se lo realizó en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería Industrial de “CE. SE. C. CA.”

4.3. Resultados de los Análisis Sensoriales.

De los resultados obtenidos de la evaluación sensorial realizadas al yogurt de pitahaya con probióticos en la que más aceptación tuvo dentro de los parámetros establecidos como sabor, aroma, color, viscosidad, aspectos general fue la del código 345 (A3B4) que respecta a la segunda réplica del tercer tratamiento.

Donde indica que estos resultados han sido compilados por un programa estadístico profesional llamado “SPSS” el cual genera reportes y tablas

estadísticas para ser analizados y comparados entre si, para determinar los parámetros mejores puntuados que equivalen a la muestra ganadora.

4.4. Resultados de ANOVA

Mediante el Análisis de la Varianza (ANOVA, por sus siglas en inglés) nos permite calcular el impacto que tendrá cada tratamiento, y si estos resultados difieren entre ellos (Sig. < 0.05).

TABLA N° 35

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Sabor	Inter-grupos	34,101	5	6,820	11,740	,000
	Intra-grupos	351,480	605	,581		
	Total	385,581	610			
Aroma	Inter-grupos	55,434	5	11,087	18,154	,000
	Intra-grupos	370,096	606	,611		
	Total	425,529	611			
Color	Inter-grupos	13,788	5	2,758	4,761	,000
	Intra-grupos	350,441	605	,579		
	Total	364,229	610			
Viscosidad	Inter-grupos	8,592	5	1,718	3,200	,007
	Intra-grupos	324,920	605	,537		
	Total	333,512	610			
Aspecto General	Inter-grupos	74,399	5	14,880	23,872	,000
	Intra-grupos	377,736	606	,623		
	Total	452,136	611			

Elaborado por: los autores

En lo que respecta a los parámetros según el análisis de la varianza como sabor, aroma, color, viscosidad y aspecto general, si tienen diferencia como se lo puede observar en la tabla anterior, por ser todos los valores de la última columna (Sig.), menores a 0.05, por ende significativos, y por consiguiente es necesario realizar la prueba de TUKEY para encontrar las diferencias entre los pares de tratamientos.

TABLA N° 36.- TUKEY SABOR

Variable dependiente	(I) Tratamiento	(J) Tratamiento	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior		Límite inferior	Límite superior
Sabor	123	230	,073	,107	,984	-,23	,38
		345	,275	,107	,106	-,03	,58
		460	-,116	,107	,889	-,42	,19
		550	-,498(*)	,106	,000	-,80	-,19
		675	,020	,107	1,000	-,29	,32
	230	123	-,073	,107	,984	-,38	,23
		345	,202	,107	,411	-,10	,51
		460	-,188	,107	,497	-,49	,12
		550	-,571(*)	,107	,000	-,88	-,27
		675	-,053	,107	,996	-,36	,25
	345	123	-,275	,107	,106	-,58	,03
		230	-,202	,107	,411	-,51	,10
		460	-,390(*)	,107	,004	-,70	-,08
		550	-,773(*)	,106	,000	-1,08	-,47
		675	-,255	,107	,162	-,56	,05
	460	123	,116	,107	,889	-,19	,42
		230	,188	,107	,497	-,12	,49
		345	,390(*)	,107	,004	,08	,70
		550	-,383(*)	,107	,005	-,69	-,08
		675	,135	,107	,805	-,17	,44
	550	123	,498(*)	,106	,000	,19	,80
		230	,571(*)	,107	,000	,27	,88
		345	,773(*)	,106	,000	,47	1,08
		460	,383(*)	,107	,005	,08	,69
675		,518(*)	,106	,000	,21	,82	
675	123	-,020	,107	1,000	-,32	,29	
	230	,053	,107	,996	-,25	,36	
	345	,255	,107	,162	-,05	,56	
	460	-,135	,107	,805	-,44	,17	
	550	-,518(*)	,106	,000	-,82	-,21	

Elaborado por: los autores

ANÁLISIS: para el parámetro sabor según la tabla de Tukey, las siguientes seis combinaciones entre pares de tratamientos tienen diferencia significativa (sig. <0.05):

123 - 550	345 - 550
230 - 550	460 - 550
345 - 460	550 - 675

TABLA N° 37.- TUKEY AROMA

Aroma	123	230	,098	,109	,947	-,21	,41
		345	-,490(*)	,109	,000	-,80	-,18
		460	-,108	,110	,923	-,42	,21
		550	,523(*)	,109	,000	,21	,84
		675	,088	,109	,966	-,22	,40
	230	123	-,098	,109	,947	-,41	,21
		345	-,588(*)	,109	,000	-,90	-,28
		460	-,206	,110	,417	-,52	,11
		550	,425(*)	,109	,002	,11	,74
		675	-,010	,109	1,000	-,32	,30
	345	123	,490(*)	,109	,000	,18	,80
		230	,588(*)	,109	,000	,28	,90
		460	,382(*)	,110	,007	,07	,70
		550	1,014(*)	,109	,000	,70	1,33
		675	,578(*)	,109	,000	,27	,89
	460	123	,108	,110	,923	-,21	,42
		230	,206	,110	,417	-,11	,52
		345	-,382(*)	,110	,007	-,70	-,07
		550	,631(*)	,109	,000	,32	,94
		675	,196	,110	,474	-,12	,51
550	123	-,523(*)	,109	,000	-,84	-,21	
	230	-,425(*)	,109	,002	-,74	-,11	
	345	-1,014(*)	,109	,000	-1,33	-,70	
	460	-,631(*)	,109	,000	-,94	-,32	
	675	-,435(*)	,109	,001	-,75	-,12	
675	123	-,088	,109	,966	-,40	,22	
	230	,010	,109	1,000	-,30	,32	
	345	-,578(*)	,109	,000	-,89	-,27	
	460	-,196	,110	,474	-,51	,12	
	550	,435(*)	,109	,001	,12	,75	

Elaborado por: los autores

ANÁLISIS: Los siguientes seis pares de combinaciones no tienen diferencias significativas por lo que se muestran los siguientes datos que se mencionan:

675 – 123

460 - 123

675 – 230

460 – 230

230 – 123

460 – 675

Lo describimos de esta manera, pues por defecto se sobre entiende que el resto de combinaciones en el aspecto de aroma si son significativas.

TABLA N° 38.- TUKEY COLOR

Color	123	230	,147	,107	,739	-,16	,45
		345	-,098	,107	,941	-,40	,21
		460	,097	,107	,944	-,21	,40
		550	,382(*)	,107	,005	,08	,69
		675	,176	,107	,562	-,13	,48
	230	123	-,147	,107	,739	-,45	,16
		345	-,245	,107	,196	-,55	,06
		460	-,050	,107	,997	-,36	,26
		550	,235	,107	,236	-,07	,54
		675	,029	,107	1,000	-,28	,33
	345	123	,098	,107	,941	-,21	,40
		230	,245	,107	,196	-,06	,55
		460	,195	,107	,450	-,11	,50
		550	,480(*)	,107	,000	,18	,79
		675	,275	,107	,105	-,03	,58
	460	123	-,097	,107	,944	-,40	,21
		230	,050	,107	,997	-,26	,36
		345	-,195	,107	,450	-,50	,11
		550	,285	,107	,083	-,02	,59
		675	,079	,107	,976	-,23	,38
	550	123	-,382(*)	,107	,005	-,69	-,08
		230	-,235	,107	,236	-,54	,07
		345	-,480(*)	,107	,000	-,79	-,18
		460	-,285	,107	,083	-,59	,02
		675	-,206	,107	,384	-,51	,10
	675	123	-,176	,107	,562	-,48	,13
		230	-,029	,107	1,000	-,33	,28
		345	-,275	,107	,105	-,58	,03
		460	-,079	,107	,976	-,38	,23
		550	,206	,107	,384	-,10	,51

Elaborado por: los autores

ANÁLISIS: para el parámetro color según la tabla de Tukey, los siguientes dos pares de combinaciones entre pares de tratamientos tienen diferencia significativa los cuales son:

123 - 550

345 - 550

TABLA N° 39.- TUKEY VISCOSIDAD

Viscosidad	123	230	-,020	,103	1,000	-,31	,27
		345	,235	,103	,198	-,06	,53
		460	,153	,103	,675	-,14	,45
		550	-,127	,103	,816	-,42	,17
		675	,020	,103	1,000	-,27	,31
	230	123	,020	,103	1,000	-,27	,31
		345	,255	,103	,130	-,04	,55
		460	,172	,103	,550	-,12	,47
		550	-,108	,103	,900	-,40	,19
		675	,039	,103	,999	-,25	,33
	345	123	-,235	,103	,198	-,53	,06
		230	-,255	,103	,130	-,55	,04
		460	-,083	,103	,967	-,38	,21
		550	-,363(*)	,103	,006	-,66	-,07
		675	-,216	,103	,288	-,51	,08
	460	123	-,153	,103	,675	-,45	,14
		230	-,172	,103	,550	-,47	,12
		345	,083	,103	,967	-,21	,38
		550	-,280	,103	,072	-,57	,01
		675	-,133	,103	,789	-,43	,16
550	123	,127	,103	,816	-,17	,42	
	230	,108	,103	,900	-,19	,40	
	345	,363(*)	,103	,006	,07	,66	
	460	,280	,103	,072	-,01	,57	
	675	,147	,103	,707	-,15	,44	
675	123	-,020	,103	1,000	-,31	,27	
	230	-,039	,103	,999	-,33	,25	
	345	,216	,103	,288	-,08	,51	
	460	,133	,103	,789	-,16	,43	
	550	-,147	,103	,707	-,44	,15	

Elaborado por: los autores

ANÁLISIS: En el aspecto viscosidad solo es diferente la combinación de los tratamientos 345 y 550.

TABLA N° 40.- TUKEY ASPECTOS GENERALES

Aspecto General	123	230	,206	,111	,427	-,11	,52
		345	-,510(*)	,111	,000	-,83	-,19
		460	-,108	,111	,927	-,42	,21
		550	,649(*)	,110	,000	,33	,96
		675	,098	,111	,950	-,22	,41
	230	123	-,206	,111	,427	-,52	,11
		345	-,716(*)	,111	,000	-1,03	-,40
		460	-,314	,111	,054	-,63	,00
		550	,443(*)	,110	,001	,13	,76
		675	-,108	,111	,926	-,42	,21
	345	123	,510(*)	,111	,000	,19	,83
		230	,716(*)	,111	,000	,40	1,03
		460	,402(*)	,111	,004	,09	,72
		550	1,159(*)	,110	,000	,84	1,47
		675	,608(*)	,111	,000	,29	,92
	460	123	,108	,111	,927	-,21	,42
		230	,314	,111	,054	,00	,63
		345	-,402(*)	,111	,004	-,72	-,09
		550	,757(*)	,111	,000	,44	1,07
		675	,206	,111	,431	-,11	,52
	550	123	-,649(*)	,110	,000	-,96	-,33
		230	-,443(*)	,110	,001	-,76	-,13
		345	-1,159(*)	,110	,000	-1,47	-,84
		460	-,757(*)	,111	,000	-1,07	-,44
675		-,551(*)	,110	,000	-,87	-,24	
675	123	-,098	,111	,950	-,41	,22	
	230	,108	,111	,926	-,21	,42	
	345	-,608(*)	,111	,000	-,92	-,29	
	460	-,206	,111	,431	-,52	,11	
	550	,551(*)	,110	,000	,24	,87	

Elaborado por: los autores

ANÁLISIS: En Aspectos generales, los siguientes seis pares de combinaciones no tienen diferencias significativas, en los cuales se detallan los siguientes:

123 – 230

230 – 460

123 – 460

230 – 675

123 – 675

460 – 675

TABLA N° 41.- DESCRIPTIVOS

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
		Límite superior	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior
Sabor	123	2,68	,733	,073	2,53	2,82	1	4
	230	2,60	,736	,073	2,46	2,75	1	4
	345	2,40	,748	,074	2,26	2,55	1	4
	460	2,79	,739	,074	2,65	2,94	1	4
	550	3,17	,879	,087	3,00	3,35	1	4
	675	2,66	,724	,072	2,51	2,80	1	4
	Total	611	2,72	,795	,032	2,66	2,78	1
Aroma	123	2,90	,682	,068	2,77	3,04	1	4
	230	2,80	,718	,071	2,66	2,94	1	4
	345	3,39	,773	,077	3,24	3,54	1	4
	460	3,01	,768	,076	2,86	3,16	1	4
	550	2,38	,961	,095	2,19	2,57	1	4
	675	2,81	,754	,075	2,67	2,96	1	4
	Total	612	2,88	,835	,034	2,82	2,95	1
Color	123	3,20	,718	,071	3,06	3,34	1	4
	230	3,05	,680	,067	2,92	3,18	1	4
	345	3,29	,839	,083	3,13	3,46	1	4
	460	3,10	,831	,083	2,94	3,26	1	4
	550	2,81	,754	,075	2,67	2,96	1	4
	675	3,02	,731	,072	2,88	3,16	1	4
	Total	611	3,08	,773	,031	3,02	3,14	1
Viscosidad	123	1,59	,775	,077	1,44	1,74	1	4
	230	1,61	,720	,071	1,47	1,75	1	4
	345	1,35	,699	,069	1,22	1,49	1	4
	460	1,44	,713	,071	1,29	1,58	1	4
	550	1,72	,750	,074	1,57	1,86	1	4
	675	1,57	,738	,073	1,42	1,71	1	3
	Total	611	1,55	,739	,030	1,49	1,60	1
Aspecto General	123	2,87	,670	,066	2,74	3,00	2	4
	230	2,67	,694	,069	2,53	2,80	1	4
	345	3,38	,704	,070	3,24	3,52	1	4
	460	2,98	,761	,076	2,83	3,13	1	4
	550	2,22	,989	,097	2,03	2,42	1	4
	675	2,77	,866	,086	2,60	2,94	1	4
	Total	612	2,82	,860	,035	2,75	2,88	1

Elaborado por: los autores

ANÁLISIS: Observando los resultados de la tabla de estadística descriptiva según los puntajes el tratamiento 345 es el que más aceptación tuvo, esto se refleja por las medias aritméticas, siendo este tratamiento ganador en tres de cinco criterios que son: aroma, color y aspectos generales.

5. CONCLUSIONES

Se recopiló información de investigadores que hayan desarrollado investigaciones similares, con el objetivo de tener pautas para complementar nuestro trabajo además se recopiló datos de investigaciones científicas que las hacen fuentes confiables para fundamentar nuestro actual proyecto. De autores profesionales y reconocidos nacional e internacionalmente además de ser investigaciones actuales.

Se cumple con todos los procesos indicados para este tipo de productos, en un laboratorio destinado precisamente para prácticas productivas, además de contar con herramientas propias para estos trabajos. Todo esto complementado con normas de control de calidad de productos, por ejemplo la NTE INEN 2395.

El yogurt con agregados es un producto muy apetecido por las personas gracias a las propiedades nutricionales que proporcionan sus ingredientes como lo es el probiótico, la pitahaya y su ingrediente principal, la leche, los cuales presentan múltiples beneficios para la salud en general.

Luego del análisis de resultados se obtiene que la mejor fórmula para que el yogurt elaborado tenga las características físico – químicas y sensoriales adecuadas es la del Tratamiento 3 precisamente de la Réplica 2, que utiliza valores de 60% y 40%.

6. RECOMENDACIONES

Es necesario que los estudiantes apliquen investigaciones desarrollando productos experimentales, con el fin de crear antecedentes de proyectos productivos, utilizando productos propios de nuestro medio y que sirvan como pauta para nuevos proyectos investigativos.

Al desarrollar proyectos que implique elaboración de producto para consumo humano, es necesario regirse a normas nacionales e internacionales que establecen parámetros de calidad, de esta forma se creará un producto confiable.

Aplicar ingredientes nutritivos para elaborar yogurt, y si es posible utilizar probióticos certificados para mejorar los beneficios del producto, pero es importante dar a conocer a los consumidores estas bondades, se recomienda realizar proyectos donde se compruebe la funcionalidad completa de los probióticos, para familiarizarlos en nuestra sociedad, y así mostrar sus beneficios.

Las fórmulas utilizadas en esta investigación dieron buenos resultados, de igual forma se recomienda aplicar otras fórmulas con diferentes ingredientes con el fin de mejorar el producto y tener más información aplicable a este campo.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Angarita, C. (24 de Mayo de 2007). propiedadesfrutas.com. Obtenido de <http://propiedadesfrutas.com/propiedades-de-la-pitahaya.html>
- Bello Gutiérrez, J. (2000). CIENCIA BROMATOLÓGICA: Principios generales de los alimentos. Madrid : Ediciones Días de Santos S.A. .
- Blanco Anesto, J. (2002). Geosalud. Obtenido de <http://geosalud.com/Nutricion/preprobioticos.htm>
- Boatella Riera, J., Codoy Salcedo , R., & López Alegret , P. (2004). Química y Bioquímica de los Alimentos II. Barcelona: Publicaciones i Ediciones de la Universitat de Barcelona .
- Booth, D. A. (1995). The cognitive basis of quality. Food Quality and Preference, 6, 201-205.
- Cardello, A. (1995). Food Quality: Conceptual and sensory aspects. Food Quality and Preference, 6, 163-168.
- Castejón Ponce, E. (2013). Probióticos . Hospital del Mar. cerela.org. (2013). cerela.org.ar. Obtenido de http://www.cerela.org.ar/ciencia/p_tipos.htm
- Collado Amores, M. C. (2004). Caracterización de cepas del género Bifidobacterium con carácter probiótico. Valencia : Universidad Politécnica de Valencia .
- Contreras Monzón , C. (2006). Influencia del Método de Secado en parámetros de calidad relacionados con la estructura y el color de la manzana y fresa deshidratadas . Valencia : Universidad Politécnica de Valencia .

- CORPOICA S.A. . (2013). Tecnología para el manejo de pitaya amarilla, *Selenicereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Moran, en Colombia. Colombia .
- Cruz Sumarriva, B. (2006). Lacteos: Productos, Fabricación y mas. Lima - Perú: Ediciones MIRBET.
- del Castillo Shelly , R. R., & Mestres Lagarriga , J. (2004). Productos Lácteos: Tecnología .
- Delmoro , J., Muñoz , D., Nadal, V., Clementz, A., & Pranzetti , V. (2010). El color en los alimentos: Determinación de color en mieles. Argentina : Universidad del Centro Educativo Latinoamericano.
- Erazo Orbe, J. R., & Parra Mera, J. P. (2008). Proyecto de siembra y cosecha de pitahaya en San Juan del Morro. Guayaquil : Universidad Estatal de Guayaquil .
- Falcon Suarez , C. I. (20 de Diciembre de 2013). estudiantesenlaboratoristaquimico.blogspot.com. Obtenido de <http://estudiantesenlaboratoristaquimico.blogspot.com/2013/12/practica-12.html>
- Fernandez Martínez, D. C. (2010). Análisis Sensorial de Alimentos .
- Flores Jara, J. A. (2012). Evaluación de dos cultivos lácticos comerciales y dos temperaturas de incubación del yogur semi sólido natural con edulcorante y bajo en grasa . Zamorano - Honduras : Departamento de Agroindustria Alimentaria .
- Garulet, M., Torralba, M. C., De Alba, P., & Navarro , M. (2001). Adelgazar sin milagros. Madrid: Marco Gráfico S.L.

- Garcés, L. (2009). biomanantial.com. Obtenido de <http://www.biomanantial.com/propiedades-del-yogurt-sus-efectos-salud-piel-a-1209-es.html>
- García Zambrano, J. L. (2008). Valoración de la calidad del Yogur elaborado con distintos niveles de fibra de trigo. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo .
- González Toro, C. (2011). Monitoreo de la Calidad del Agua . Servicio de Extensión Agrícola.
- INEN 2395. (2009). Instituto Ecuatoriano de Normalizacion. Quito.
- Kramer, A. (1959). Glosary of some terms used in the sensory (panel) evaluation of foods and veberages. Food Technology.
- López Duran , M. A. (2011). Evaluación de la calidad del yogurt elaborado artesanalmente en el municipio de Ixhuacán de los Reyes, Veracruz, México. Veracruz : Universidad Veracruzana .
- Maldonado Mejía , L. F. (2009). Evaluación de la temperatura de pasteurización y acidez final en la estabilidad de calcio y vitamina D en yogurt de fresa. Zamorano .
- Martínez Cuesta, M. C., Peláez, C., & Requena, T. (2010). Probióticos en la Salud Humana . Madrid : Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación, CIAL (CSIC-UAM).
- Molnar, P. J. (1995). A model for overall description of food quality. Food Quality and Preference , 6, 185-190.
- Muñoz, A. (2013). Cepvi.com. Obtenido de Psicología, Medicina, Salud y Terapias alternativas:

<http://www.cepvi.com/medicina/articulos/acidophillus.shtml#.VKqvaMlh2>

E8

NTE INEN 2395. (2011). Leches fermentadas. Requisitos. Quito.

nutricionpuce.com. (02 de Febrero de 2012). nutricionpuce. Obtenido de

<http://nutricionpuce.blogspot.com/2012/02/propiedades-fisicas-y-quimicas-de-los.html>

over-blog.es. (26 de Enero de 2011). over-blog.es. Obtenido de

<http://historiadela gastronomia.over-blog.es/20-categorias-10841378.html>

Peralta Arjonilla, M. A. (2013). miherbolario.com. Obtenido de

<http://www.miherbolario.com/articulos/salud/27/prebioticos-y-probioticos-por-que-nos-conviene>

QuimiNet. (29 de Julio de 2011). QuimiNet.com. Obtenido de

<http://www.quiminet.com/articulos/cuantos-tipos-de-yogurt-existen-62842.htm>

Ripalme. (2007). Elaboración y Producción de Yogurt . Lima: Ediciones

RIPALME E.I.R.L.

Rodrigo , L. (2008). Tratamiento de las Enfermedades Digestivas . En

Tratamiento de las Enfermedades Digestivas (pág. 151). Buenos Aires.

Rodríguez Gómez , J. M. (2006). Microorganismos y salud, bacterias lácticas y

bifidobacterias probióticas. . Madrid: Editorial Complutense.

Sancho Valls, J., Bota Prieto, E., & de Castro , J. J. (1999). Introducción al

Análisis Sensorial de los Alimentos . Barcelona: Edicions de la Universitat de Barcelona .

- Suárez Moreno , D. X. (2005). Guía de procesos para la elaboración de néctares, mermeladas, uvas pasas y vinos. . Bogotá : Convenio Andrés Bello .
- Suárez Román , R. S., Caetano, C. M., Ramírez , H., & Morales Osorio , J. G. (2013). Multiplicación de *Selenicereus megalanthus* (pitahaya amarilla) e *Hylocereus polyrhizus* (pitahaya roja) vía organogénesis somática . Medellín .
- TextosCientíficos.com. (23 de Junio de 2007). TextosCientíficos.com. Obtenido de <http://www.textoscientificos.com/alimentos/yogur/que-es-yogur>
- Tortora, G. J., Funke, B. R., & Case, C. L. (2007). Introducción a la microbiología . Buenos Aires : Editorial Médica Panamericana S.A. .
- Vera Balcázar , M. E. (2011). Elaboración y aplicación gastronómica del yogur. Cuenca : Universidad de Cuenca .

ANEXOS



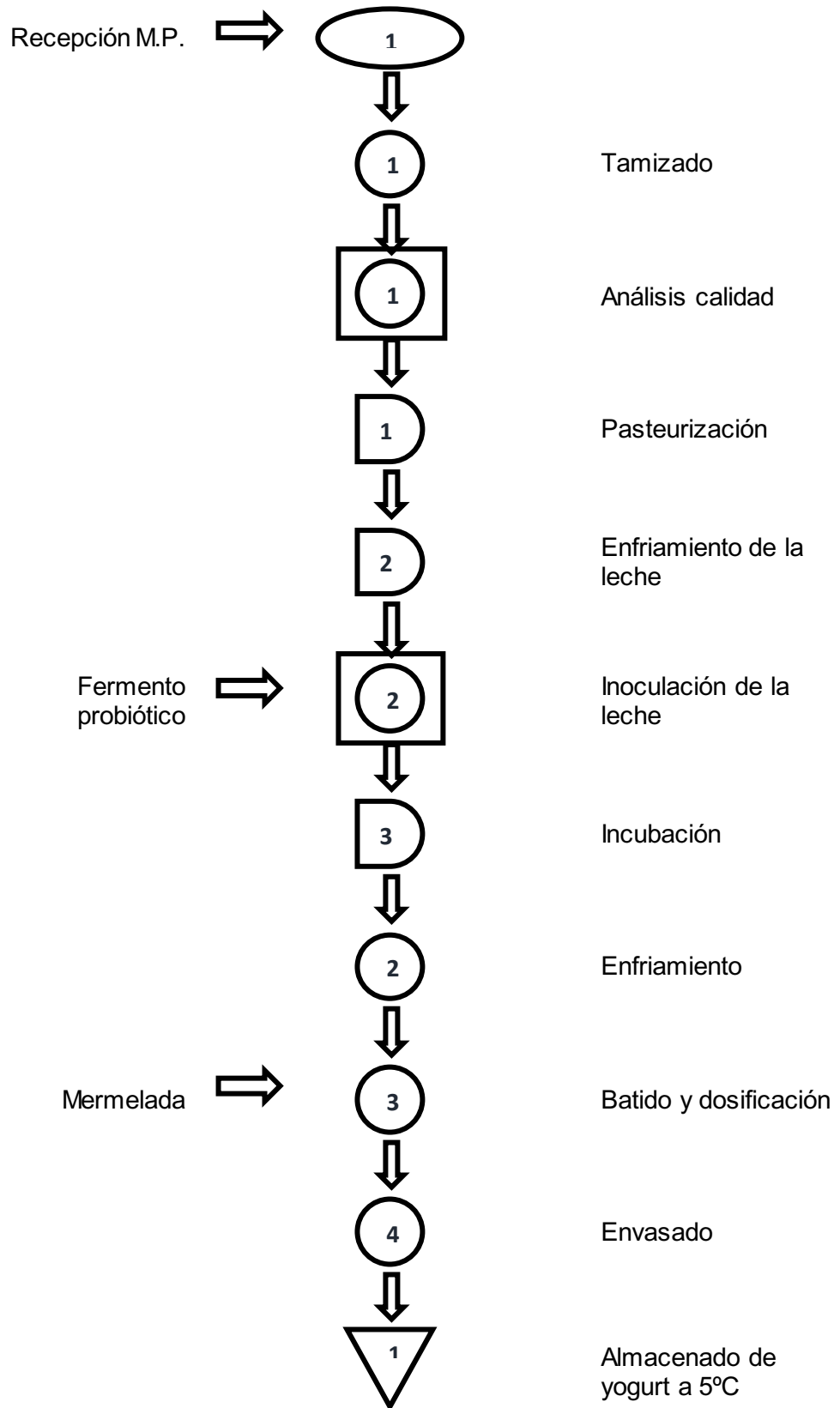
ANEXO N° 1
UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE

Ficha de Observación

TEMA:		
SUBTEMA:		
LUGAR:		
FECHA:		
N°	ACTIVIDADES	OBSERVACIÓN
1	Planta de alimentos ULEAM Chone	Se pudo observar los equipos necesarios a utilizar
2	Diseño experimental	En este proceso se determinan los porcentajes de las variables y del cultivo probiótico que se deben agregar para la elaboración del producto. Además se miden diferentes parámetros como tiempo, temperatura, y pH.
3	Prueba de catación	Proceso ejecutado con los estudiantes, en la cual se evalúan los parámetros de producto final, aquí se determina su nivel de agrado o desagrado.

ANEXO N° 2

FLUJOGRAMA DE PROCESO PARA ELABORACIÓN DE YOGURT





ANEXO Nº 3
UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE
TEST DE CATACIÓN

NOMBRE: _____ **FECHA:** _____

NOMBRE DEL PRODUCTO: _____

INDICACIONES: Deguste la muestra de Yogurt de Pitahaya con probióticos para luego valorar su sabor, aroma, color, viscosidad y aspectos generales, marque con una X en el casillero correspondiente según el siguiente grado:

TRATAMIENTOS

PARÁMETROS	A1B6	A2B5	A3B4	A4B3	A5B2	A6B1
a.- Sabor						
Acidez fuerte						
Acidez media						
Acidez leve						
Acidez nula						
b.- Aroma						
Muy agradable						
Agradable						
Poco agradable						
Desagradable						
c.- Color						
Blanco						
Opaco						
Amarillo						
Amarillo oscuro						
d- Viscosidad						
Muy grumoso						
Grumoso						
Poco Grumoso						
No grumoso						
e.- Aspectos generales						
Me gusta mucho						
Me gusta						
Me gusta poco						
No me gusta						
Observaciones:						



ANEXO N° 4
UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE

Diseño Experimental

Cuadro de Tratamiento

FACTOR CULTIVO LIOFILIZADO	NIVELES
	1=100%
	2=80%
A = Probiótico bifidobacteria	3=60%
B = Probiótico L. Acidophilus	4=40%
	5=20%
	6=0%

TRATAMIENTO	CÓDIGO	DETALLE DE LA MUESTRA	REPETICIONES	TOTAL DE LA MUESTRA + REPETICIONES
A1 x B6	T1	Probiótico Bifidobacteria 100% + L. Acidophilus 0%	4	5 lt
A2 x B5	T2	Probiótico Bifidobacteria 80% + L. Acidophilus 20%	4	5 lt
A3 x B4	T3	Probiótico Bifidobacteria 60% + L. Acidophilus 40%	4	5 lt
A4 x B3	T4	Probiótico Bifidobacteria 40% + L. Acidophilus 60%	4	5 lt
A5 x B2	T5	Probiótico Bifidobacteria 20% + L. Acidophilus 80%	4	5 lt
A6 x B1	T6	Probiótico Bifidobacteria 0% + L. Acidophilus 100%	4	5 lt

ANEXO N° 5

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS AL YOGURT DE PITAHAYA CON PROBIÓTICOS

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ



LABORATORIO DE
MICROBIOLOGÍA ÁREA
AGROPECUARIA



REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE PRODUCTOS "PROBIÓTICOS UTILIZADOS EN EL YOGURT DE PITAHAYA"			
Ciente:	<ul style="list-style-type: none">Nelson ZambranoJosé Basurto	N° de análisis	<u>004</u>
Dirección:	Chone		
Teléfono:	0980333313	Fecha de recibido	12/01/2015
Nombre de la Muestra:	Probióticos utilizados en el yogurt de pitahaya	Fecha de análisis	12/01/2015
Cantidad Recibida:	500 ml	Fecha de muestreo	12/01/2015
Tipo de Envase:	Envase de plástico	Fecha de reporte	15/01/2015
Observaciones:	El laboratorio no se responsabiliza por la toma y traslado de la muestra	Método de muestreo	NTE INEN 2395
Objetivo del muestreo:	Control de calidad	Responsable muestreo:	NTE INEN 2395

RESULTADOS


MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	LIMITES ADMITIDOS	RESULTADOS	MÉTODOS DE ENSAYO
Probióticos utilizados en el yogurt de pitahaya	Coliformes totales	UFC/ ml	10	AUSENCIA	NTE INEN 1529-7
	E. coli	UFC/ ml	<1	AUSENCIA	NTE INEN 1529-8
	Mohos	UFC/ ml	200	AUSENCIA	NTE INEN 1529-10
	Levaduras (Sp)	UFC/ ml	200	11	NTE INEN 1529-10

Blgo. Johnny Navarrete A.
COORDINADOR DEL LAB. DE MICROBIOLOGÍA



ANEXO N° 6

ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS AL YOGURT DE PITAHAYA CON PROBIÓTICOS

	ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA AGROPECUARIA DE MANABI ESPAM "MFL"	No. 1215 CÓDIGO: F-G-SGC-007 REVISIÓN: 0 FECHA: 22/9/2003 CLÁUSULA: 4.6 PAGINA 1 DE 1
	INFORME DE RESULTADOS	
NOMBRE DEL CLIENTE:	NELSON AGUSTIN ZAMBRANO DOMINGUEZ- JOSE MANUEL BASURTO BAZURTO	
SOLICITADO POR:	NELSON AGUSTIN ZAMBRANO DOMINGUEZ- JOSE MANUEL BASURTO BAZURTO	
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	CHONE	
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:	YOGURT DE PITAHAYA CON PROBIOTICOS	
TIPO DE MUESTREO:	CLIENTE	
ENSAYOS REQUERIDOS:	SOLIDOS TOTALES, pH, °BRIX, CENIZA, ACIDEZ	
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA	12/01/2015 08H00	
FECHA DE REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS:	12/01/2015 – 13/01/2015 – 14/01/2015	
LABORATORIO RESPONSABLE:	BROMATOLOGÍA	
TÉCNICO QUE REALIZÓ EL ANÁLISIS:	ING. JORGE TECA D. – ING.EUDALDO LOOR M.	

ITEM	PARÁMETROS	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS
				YOGURT DE PITAHAYA CON PROBIOTICOS
1	SOLIDOS TOTALES	INEN 464	%	22,27
2	pH	POTENCIOMETRICA	4,55
3	°BRIX	REFRACTOMETRICO	%	17,6
4	CENIZA	INEN 467	%	0,63
5	ACIDEZ	VOLUMETRICO	%	0,95
OBSERVACIONES:				


FIRMA DEL JEFE DE LABORATORIO

Fecha: 14/01/2015




FIRMA DEL GERENTE DE CALIDAD

Fecha: 14/01/2015

NOTA: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) por Laboratorios ESPAM. Este informe de resultados no debe ser reproducido parcial o totalmente sin autorización expresa del laboratorio.

Manabí – Bolívar - Calceta: Campus Politécnico, Km. 2.7 Vía El Morro
 Teléfono (593) 05 685676 Telefax (593) 05 685156 – 685134 Email: espam@mnbsatnet.net
 Visite nuestra página web www.espam.edu.ec

ANEXO N° 7

ANÁLISIS DE PROTEÍNAS - YOGURT DE PITAHAYA CON PROBIÓTICOS



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CENTRO DE SERVICIOS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD
"CE.SE.CA."

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/41875

CLIENTE:	SR. NELSON ZAMBRANO/JOSE BASURTO	FECHA MUESTREO:	N/A
ATENCIÓN:	SR. NELSON ZAMBRANO/JOSE BASURTO	FECHA DE INGRESO:	12/01/2015
DIRECCIÓN:	CHONE	FECHA INICIO DE ENSAYO:	12/01/2015
ESPECIE:	N/A	FECHA FINALIZACION ENSAYO:	14/01/2015
TIPO DE ENVASE:	BOTELLA DRE PLASTICO	FECHA EMISION RESULTADOS:	14/01/2015
No. CAJAS:	N/A	FACTURA:	18001
UNIDADES/PESO:	1/500 ml	ORDEN:	41875
MARCA:	N/A	PAIS DE DESTINO:	N/A
TIPO DE PRODUCTO:	YOGURT DE PITAHAYA		

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE Expendida (k=2)	LIMITES	MÉTODO
Proteína	NO APLICA	%	2,85			PEE/CESECCA/OC/15 AOAC Ed 19, 2012 Cap. 4.2.11 Official Method 2001.11


Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El Laboratorio ()

Nota 1 Los resultados reportados corresponden unicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.

N/A: No aplica

ND: No detectable


 Ing. Amado Alchiar Cuadros
 Jefe Técnico de Laboratorio
 CESECCA




 Ing. Leonor Viqueza Galbor, MBA
 Directora General
 CESECCA

U.L.E.A.M.

DIR: Cda. Universitaria Km. 1 Vía Manta- San Mateo • Telefax.593-5-2629053 /2678211/ 2678243

MC2201-10

E- mail: cesecca@uleam.edu.ec / uleam.cesecca@yahoo.com

Manta - Manabí - Ecuador

Página 1 de 1

ANEXO Nº 8

FOTOGRAFÍAS – ELABORACIÓN DEL PRODUCTO

Lavado de equipo



Tamizado



Pasteurización



Pesado de probiótico



Adición de fermento



Control Temperatura



Reposo



Añadir Probiótico



Incubación



Descremado



Enfriado



Refrigeración



Batido



Mermelada Pitahaya

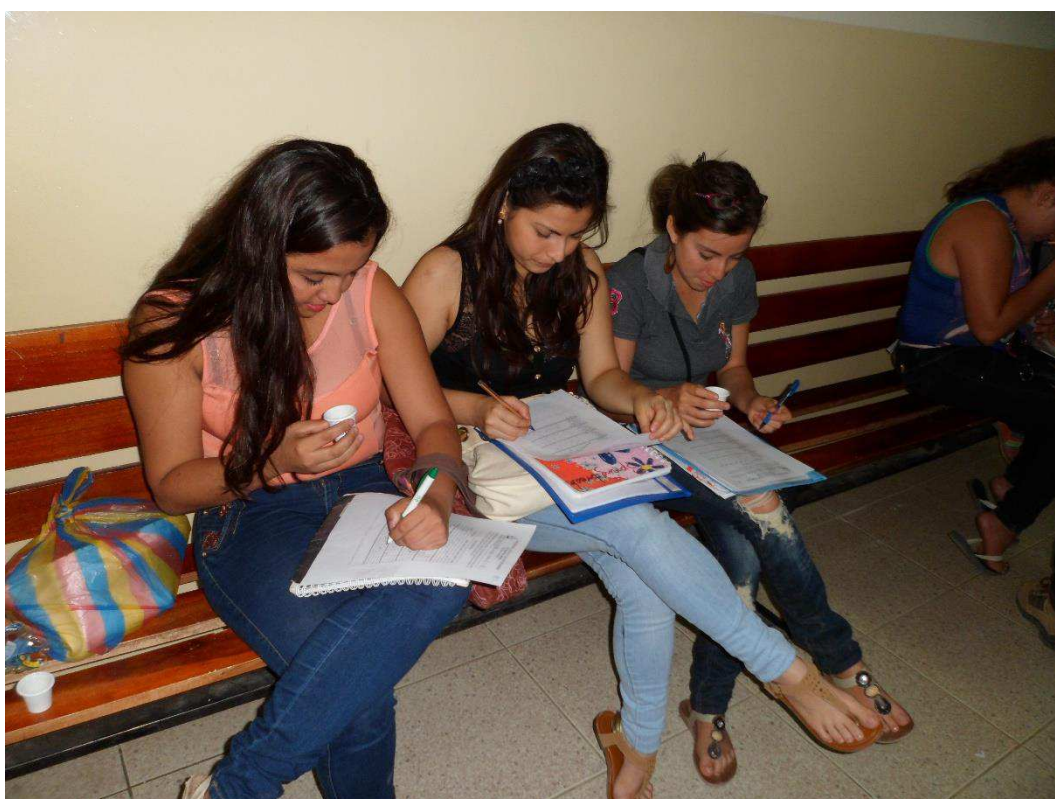


Envasado



ANEXO Nº 9

FOTOGRAFÍAS – PRUEBA DE CATACIÓN



ANEXO Nº 10

FOTOGRAFÍAS – PITAHAYA

