



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN EL CARMEN
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Creada Ley No 10 – Registro Oficial 313 de Noviembre 13 de 1985

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGROPECUARIO**

**Evaluación de la calidad del yogurt saborizado con diferentes cultivares
de musaceas en estado maduro cosechadas en las zonas de El Carmen**

AUTOR: Gómez Echeverria Jonathan Alexander

TUTORA: Ing. Tacuri Troya Elizabeth Telli, Mg.

El Carmen, agosto del 2022

	NOMBRE DEL DOCUMENTO:	CÓDIGO: PAT-01-F-010
	CERTIFICADO DE TUTOR(A)	
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO	REVISIÓN: 2
		Página 2 de 59

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Extensión de El Carmen de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido y revisado el trabajo de investigación, bajo la autoría del estudiante Gómez Echeverría Jonathan Alexander, legalmente matriculado en la carrera de Ingeniería Agropecuaria, período académico 2021(1)-2022(1), cumpliendo el total de 400 horas, bajo la opción de titulación de proyecto de investigación, cuyo tema del proyecto es “Evaluación de la calidad del yogurt saborizado con diferentes cultivares de musaceas en estado maduro cosechadas en las zonas de El Carmen”.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

El Carmen, 8 de agosto de 2022.

Lo certifico,

Ing. Tacuri Troya Elizabeth Telli, Mg.
Docente Tutor
Área:
Industria y Producción

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Gómez Echeverria Jonathan Alexander con cédula de ciudadanía 1005449838, egresado de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión en El Carmen, de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria, declaro que las opiniones, criterios y resultados encontrados en la aplicación de los diferentes instrumentos de investigación, que están resumidos en las recomendaciones y conclusiones de este trabajo titulado: **“Evaluación de la calidad del yogurt saborizado con diferentes cultivares de musaceas en estado maduro cosechadas en las zonas de El Carmen”**, es información exclusiva de su autor, apoyado por el criterio de profesionales de diferentes índoles, presentados en la bibliografía que fundamenta este trabajo; al mismo tiempo declaro que el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión en El Carmen.

Gómez Echeverria Jonathan Alexander

AUTOR

APROBACION DEL TRABAJO DE TITULACION

UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ

EXTENSIÓN EL CARMEN

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TÍTULO:

“Evaluación de la calidad del yogurt saborizado con diferentes cultivares de musaceas en estado maduro cosechadas en las zonas de El Carmen”.

AUTOR: JONATHAN ALEXANDER GÓMEZ ECHEVERRIA

TUTORA: ING. TACURI TROYA ELIZABETH TELLI

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGROPECUARIO**

TRIBUNAL DE TITULACIÓN

MIEMBRO : Ing. Ignacio González Ramírez, PhD

MIEMBRO : Ing. Intriago Vera Janeth Virginia, Mg

MIEMBRO : Eco Elva Elizabeth Palacios Alcívar, Mg

DEDICATORIA

Quiero Agradecer a Dios y a la Vida por permitirme llegar hasta aquí, lo soñé, lo anhele y lo conseguí, me costó tanto, lo guerree como aquel soldado principiante que va a la guerra para darlo todo, sin pensar que pueda pasar en el camino.

Dios y María han sido mi sustento en mis llantos, en mis penas, en los momentos que he querido dejar la toalla, me siento tan orgulloso de mi, no me imagine verme en este camino maravilloso donde me conocí como persona, como ser humano, donde interactúe con personas desconocidas en mi vida, que con el pasar del tiempo, se convirtieron en mi familia. Dedico este triunfo, este logro tan importante para mi vida a mi familia, en especial a mis Abuelos y mi Tío Criss como le digo de cariño, fueron el pilar fundamental en mi vida, gracias a ellos estoy aquí, por que confiaron en mí, por que vivieron mi proceso con amor, con lucha, porque saben lo que me he esforzado para lograrlo y me han brindado un apoyo incondicional.

Esto también va por mis compañeros que iniciamos la nivelación, pero no pudieron seguir, sé que también lo anhelaban, y lo lucharon hasta más no poder, este sueño también es dedicado para ustedes, donde se encuentren siempre los recordare con tanto cariño.

Gómez Echeverria Jonathan Alexander

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y María Santísima por ser mis guías, por darme la señal correcta de mi vida, por hacerme fuerte cuando ya he sentido que no puedo.

Este Triunfo va dedicado a mi Abuelita Ramonita, mi Prima Kim y Tía Gladys, ángeles preciosos que están en el cielo, que siempre se sintieron orgullosas de mí, que me aconsejaban, que me daban ese abrazo de fortaleza, quienes siempre me levantaban aquí va este trofeo para ustedes también.

A mi Abuelita Carmen mi motor, que haría yo sin ella, le agradezco tanto, por amarme, por demostrarme su amor tan inmenso e incondicional, quien sin pedirle se levantaba todas las madrugadas a prepararme el desayuno para irme a la Universidad, por darme la fuerza que he necesitado. Agradezco a mi Abuelito Franklin por ser bondadoso conmigo, por quererme como su propio hijo, por apoyarme inmensamente, le dedico con amor este sueño que ahora se hace realidad, y sé que seguiré sintiendo su apoyo y cariño por siempre.

A mi Tío Cristhian que me ha demostrado su cariño como su hermanito menor, como siempre me lo ha recalado, gracias por apoyarme por quererme, gracias por verme triunfar, agradezco que haya llegado a mi vida, y que me siga cuidando, guiando, aconsejando para ser una persona de bien. Gracias a toda mi Familia, mi mamá, mi abuelita Conchita mis tíos, primos, amigos, que, con sus consejos, sus buenas vibras, me han hecho ser fuerte en esta lucha, que culmina con un sacrificio intachable.

Este proceso académico, no lo hubiese podido terminar sin la guía, ni el consejo de mi querida secretaria Patricia Pinargote de la granja, gracias por todo, gracias por no dejarme ir, y permanecer con fuerza. A mis queridas Ingenieras Diana Álava, Elizabeth Tacuri, gracias por su apoyo, dedicación, tiempo que me han dado para que este proyecto salga de maravilla, sin ustedes tampoco lo hubiese conseguido.

Gómez Echeverria Jonathan Alexander.

INDICE

PORTADA.....	1
CERTIFICADO DEL TUTOR.....	2
CERTIFICADO DEL TRIBUNAL	
DEDICATORIA.....	5
AGRADECIMIENTO	6
ÍNDICE DE TABLAS.....	10
ÍNDICE DE ANEXOS	13
RESUMEN.....	14
INTRODUCCIÓN.....	16
Impacto social.....	17
Impacto ambiental	17
Objetivos.....	18
Objetivo general	18
Objetivos específicos.....	18
Hipótesis.....	18
CAPÍTULO I.....	19
1. MARCO TEÓRICO	19
1.1 El cultivo de Musaceae.....	19
1.1.1 Generalidades	19
1.1.2 Especies de Musáceas	20
1.1.3 Usos gastronómicos del plátano	22
1.1.4 Valor nutricional del plátano barraganete	22
1.1.5 Fuentes de probióticos	23
1.1.6 Requisitos microbiológicos	24
1.1.7 Fuentes prebióticas	24

1.1.8 El yogurt	25
1.1.9 Como se logra saborizar el yogurt	25
1.1.10 Aromatizantes-Saborizantes	26
1.1.11 Análisis Sensorial	26
CAPÍTULO II	27
2. ANTECEDENTES	27
CAPÍTULO III	28
3. MATERIALES Y MÉTODOS	28
3.1 Localización del experimento	28
3.2 Características agrometeorológicas	28
3.3 Tratamientos	28
3.4 Variables	29
3.4.1 Variables independientes	29
3.4.2 Variables dependientes	30
3.4.3 Operacionalización de variables	30
3.6 Análisis estadístico	31
3.7 Diseño experimental	31
3.8 Manejo del ensayo	31
3.9 Procesos para la elaboración de yogurt saborizado con cultivares de musaceas	32
Elaboración de la jalea	32
Elaboración de yogurt	32
Mezcla	33
3.10 Planificación y Ejecución del protocolo de evaluación sensorial	36
CAPÍTULO IV	37
4. RESULTADOS Y DISCUSIONES	37

4.1 Características organolépticas	37
4.1.1 Color	37
4.1.2 Apariencia	38
4.1.3 Olor	40
4.1.4 Sabor	41
4.1.5 Textura	42
4.1.6 Dulzor	42
4.2 Composición bromatológica del yogurt	45
4.3 Rendimientos y Costos de producción de yogurt con el 15 % de jalea de Maqueño.	46
CAPÍTULO V	48
5. CONCLUSIONES	48
CAPÍTULO VI	49
6. RECOMENDACIONES	49
ANEXOS	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cantidad de microorganismos específicos en leche fermentada sin tratamiento térmico posterior a la fermentación	23
Tabla 2. Requisitos microbiológicos en leche fermentada sin tratamiento térmico posterior a la fermentación.	24
Tabla 3. Características climáticas, de la zona El Carmen.	28
Tabla 4. Tratamientos evaluados.	29
Tabla 5. Operacionalización de las variables.	30
Tabla 6. Esquema de ADEVA empleado.	31
Tabla 7. Promedios de la variable categórica “color”	37
Tabla 8. Promedios de la variable categórica “color” por efecto del factor B (% de jalea) en la investigación “Evaluación de la calidad del yogurt saborizada con diferentes variedades de Musaceae paradisiaca en estado maduro cosechadas en las zonas de El Carmen”.	38
Tabla 9. Promedios de la variable categórica “apariencia” por efecto del factor A (Variedades de musáceas) en la investigación “Evaluación de la calidad del yogurt saborizada con diferentes variedades de Musaceae paradisiaca en estado maduro cosechadas en las zonas de El Carmen”.	39
Tabla 10. Promedios de la variable categórica “apariencia”	39
Tabla 11. Promedios de la variable categórica “olor”	40
Tabla 12. Promedios de la variable categórica “sabor” por efecto de la interacción factorial A (Variedades de musáceas) * B (% de jalea) en la investigación “Evaluación de la calidad del yogurt saborizado con diferentes variedades de Musaceae paradisiaca en estado maduro cosechadas en las zonas de El Carmen”.	41
Tabla 13. Promedios de la variable categórica “textura” por efecto del factor A (Variedades de musáceas) en la investigación “Evaluación de la calidad del yogurt saborizado con diferentes variedades de Musaceae paradisiaca en estado maduro cosechadas en las zonas de El Carmen”.	42
Tabla 14. Promedios de la variable categórica “dulzor” por efecto del factor A (Variedades de musáceas) en la investigación “Evaluación de la calidad del yogurt saborizado con	

diferentes variedades de Musaceae paradisiaca en estado maduro cosechadas en las zonas de El Carmen”.....	43
Tabla 15. Comparación de las características organolépticas entre el yogurt maqueño (15%) y uno de marca comercial.....	
Tabla 16. Composición bromatológica del yogurt con el 15 % de jalea de Maqueño en la investigación “Evaluación de la calidad del yogurt saborizado con diferentes cultivares de musaceas en estado maduro cosechadas en El Carmen”.....	45
Tabla 17. Rendimientos y Costos de producción de yogurt con el 15% de jalea de Maqueño en la investigación “ Evaluación de la calidad del yogurt saborizado con diferentes cultivares de musaceas en estado maduro cosechadas en El Carmen”.....	46
Tabla 18. Costos de Producción del yogurt saborizado con maqueño al 15%.....	47

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Organigrama de la preparación de yogurt base.	34
Gráfico 2. Preparación de la jalea.....	35
Gráfico 3. Gráfico comparativo.....	43

ÍNDICE DE ANEXOS

<i>Anexo 1. ANOVA de la variable color.....</i>	<i>54</i>
<i>Anexo 2. ANOVA de la variable apariencia.</i>	<i>54</i>
<i>Anexo 3. ANOVA de la variable olor.</i>	<i>54</i>
<i>Anexo 4. ANOVA de la variable sabor.</i>	<i>55</i>
<i>Anexo 5. ANOVA de la variable textura.</i>	<i>55</i>
<i>Anexo 6. ANOVA de la variable dulzor.</i>	<i>55</i>

RESUMEN

El yogur es una fuente de proteínas y nutrientes esenciales junto con el plátano que es una fuente prebiótica de alimento básico de la población ecuatoriana, particularmente de la costa y oriente, cuyo fin esté ligado a mejorar la alimentación saludable y nutritiva en las personas y a utilizar nuestros tradicionales cultivares que actualmente no se les está dando el valor agregado que deben tener, después de pasar de su etapa verde, por ello este proyecto está basado en la importancia que también se le puede dar al momento de saborizarlo en el yogur natural evitando utilizar ingredientes artificiales que provoquen la evasión de su componente natural que es lo que realmente el captador o consumidor analiza al momento de comprar el producto. El presente proyecto de investigación experimental tuvo como objetivo evaluar el yogur saborizado con diferentes cultivares de Musaceae en estado maduro cosechados en las zonas de El Carmen, se comprobó con tres diferentes porcentajes de jalea de Musaceae. Se utilizó un Diseño Completo al Azar (D.C.A.). El ensayo constó 5 tratamientos con dos factores que constan de 5 cultivares de musaceae y 3 porcentajes de jalea, ejecutado a 26 panelistas sensoriales de preferencia a cada tratamiento, dando como resultados que el T5 maqueño al 15% tuvo diferencias altamente significativas en comparación con otros tratamientos, tomando en cuenta las variables de color, sabor, olor, textura, dulzor, apariencia.

Palabras clave: Yogur, Musaceae, experimentar, porcentaje, formulación.

ABSTRACT

Yogurt is a source of proteins and essential nutrients along with the banana, which is a prebiotic source of staple food for the Ecuadorian population, particularly from the coast and east, whose purpose is linked to improving healthy and nutritious eating in people and to use our traditional cultivars that are currently not being given the added value that they should have, after passing from their green stage, for this reason this project is based on the importance that can also be given when flavoring it in natural yogurt, avoiding using artificial ingredients that cause the evasion of its natural component, which is what the collector or consumer really analyzes when buying the product. The objective of this experimental research project was to evaluate yogurt flavored with different cultivars of Musaceae in a mature state harvested in the areas of El Carmen, it was verified with three different percentages of Musaceae jelly. A Complete Random Design (D.C.A.) was used. The test consisted of 5 treatments with two factors that consist of 5 cultivars of musaceaes and 3 percentages of jelly, executed to 26 sensory panelists in preference to each treatment, giving as results that the T5 maqueño at 15% had highly significant differences compared to others. treatments, considering the variables of color, flavor, smell, texture, sweetness, appearance.

Keywords: yogurt, Musaceae, experiment, percentage, formulation.

INTRODUCCIÓN

El yogur es un producto lácteo que se prepara acidificando la leche, esta fermentación se logra mediante la inoculación de bacterias (*Streptococcus salivarius ssp. thermophilus* y *Lactobacillus delbruekii ssp. Bulgaricus*), estos microorganismos son responsables de convertir la lactosa, el azúcar de la leche, en ácido láctico en este ciclo de transformación se generan sustancias como ácidos acéticos, diacetilo, acetaldehído y otros responsables de los sabores y aromas que se perciben en el yogur (Gosta, 1996).

El yogur es un producto muy famoso con una amplia variedad de sabores, para responder al interés del consumidor por probar nuevos sabores, los fabricantes de postres lácteos deben ampliar su gama de productos y adoptar nuevos avances para trabajar en el rendimiento y la competencia de las líneas de producción, normalmente, los yogures se elaboran con leche entera, estandarizada o desnatada, luego los yogures se saborizan con nuevos productos naturales como fruta fresca, mermelada, zumo, miel, jarabe u otros edulcorantes y se envasan para su venta, la medición de la concentración de Brix del yogur saborizado puede medirse en línea en tiempo real, sin obstrucciones de fruta, las semillas o las bayas provoquen ninguna interferencia (Vaisala, 2022).

Como lo expresa en su artículo Guamán y Escudero (2018), “El plátano es uno de los alimentos básicos en la rutina alimenticia de la población ecuatoriana, particularmente de la costa y oriente”. Según la perspectiva financiera, esta es parte de los marcos más útiles, siendo la principal fuente de ingresos y trabajo para gran número de ecuatorianos. El banano (*Musa AAB*) en Ecuador es visto como una cosecha de creciente importancia económica, ya que el país ocupa el cuarto lugar como productor de este producto orgánico a nivel mundial, con una producción anual de 7.931.000 toneladas. Según el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), y el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), el banano (*Musa paradisiaca* (L.) AAB) y (*Musa AAB*) por separado, abordan un área importante para la economía y seguridad del Ecuador, ya que crea fuentes de trabajo

estables y temporales, así como para siempre dar alimentos ricos en energía a la mayoría de la población obrera.

El rendimiento anual de plátano en Manabí suplanta el 46,8% respecto a la productividad Nacional del cultivo ya que 91,0% de la producción se asigna a la venta; mientras que, la producción anual en el maíz duro representa un 10,6% a nivel Nacional y el 83,7% se designa a la venta (INEC, 2020).

La considerable área para el cultivo de plátano se localiza en el cantón el Carmen de la provincia de Manabí, la producción periódica en Manabí representa el 45,10% en comparación a la producción nacional del cultivo aproximadamente el 70% de la producción de la región Costa, además de ser el mayor exportador del producto hacia Estados Unidos y Europa (Beltrón, 2018), sin embargo a la fecha no cuenta con una agroindustria destinada a dar valor agregado como el que se propone en la presente investigación.

Impacto social

Las estrategias sociales y laborales en el Ecuador han impulsado una mejora significativa en los entornos cotidianos de esta importante zona agropecuaria. Entre 2003 y 2010, se ha intentado escalar el trabajo para tamizar el trabajo infantil en la zona bananera y trabajar en la satisfacción personal de los trabajadores, a través del movimiento del Foro Social Bananero, una organización formada por personas del ámbito público. y privado; En 2007, el 12,5% de los jóvenes y jóvenes del país trabajaban, mientras que en 2015 esta tasa se redujo a 5,9%, el Ministerio de Trabajo emitió a finales de 2015 un contrato específico para el área bananero que garantiza condiciones estables y una remuneración justa y adecuada para los trabajadores de esta área (Espacio Geografico, 2018).

Impacto ambiental

La contaminación ecológica provocada por la horticultura influye bastante en el clima y en los activos regulares como el suelo, el agua, el aire y la biodiversidad. Hoy existen

efectos preocupantes, por ejemplo, la deforestación, la utilización de sustancias agroquímicas como abonos, pesticidas y la utilización de fuentes de energía no renovables utilizadas en la fumigación, lo que provoca la obliteración de suelos, contaminación de agua, aire, pérdida de biodiversidad y problemas en bienestar humano. La acción rural del banano repercute en el clima por la deficiente administración en el ciclo de desarrollo, provocando la regular práctica horrenda en vista de la desintegración, fermentación y salinización de la tierra, contaminación del aire por fumigaciones y contaminación del agua por fuertes desechos y sustancias nocivas como pesticidas, herbicidas, nematicidas y abonos inorgánicos que dañan el clima. Así, se caracterizó que la utilización de abonos, pesticidas, aceites rurales y la utilización de fuentes de energía no renovables producen daños irreversibles al clima y a la persona, convirtiendo la deficiencia de los bienes normales en prácticas pésimas en el avance de la acción agraria (Ordoñez, 2016).

Objetivos

Objetivo general

- Evaluar las características sensoriales del yogurt saborizado con diferentes variedades de musácea.

Objetivos específicos

- Identificar la variedad de Musaceae que aporte mayor aceptación sensorial en el yogurt.
- Analizar las características organolépticas por la inclusión de diferentes porcentajes de jalea en la elaboración del yogurt.
- Determinar el valor nutricional del yogurt saborizado con mayor aceptación según la NTE INENE 2395.

Hipótesis

- Hi: El cultivar de las musáceas influye en las características sensoriales del yogurt.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1 El cultivo de Musaceae

1.1.1 Generalidades

En la actualidad, el plátano es la segunda musácea cultivada en el mundo moderno y siguen siendo una de las frutas más exportadas, las más consumidas y uno de los principales productos que conforman el movimiento en el mercado internacional, a pesar de la información receptada sobre los datos referentes a su producción, consumo y comercio pueden ser minimizadas por el carácter extensivo del cultivo que incorpora pequeñas parcelas familiares, los datos disponibles reflejan la importancia en la oferta global, que se ha desarrollado en los últimos años (FAO, 2022).

El plátano tiene características nutritivas y medicinales que los diferencian a las demás frutas, son considerados como cultivos esenciales en la seguridad alimentaria de numerosas naciones (Martínez Solórzano y Rey Brina, 2021). No obstante, ante la inevitable circunstancia producida por el Covid (SARS Cov-2), uno de los peligros que las naciones han contemplado tras la adaptación de las medidas sanitarias para hacer frente a su propagación, han sido las posibles interrupciones en el abastecimiento de alimentos, donde se incluye diferentes musáceas.

El plátano es originario de las regiones tropicales húmedas del Sudeste de Asia, pertenece a la familia de las Musáceas, el plátano es un fruto que se produce y consume principalmente en los países en vía de desarrollo. En el comercio internacional sólo se transa el 1% de la producción mundial; Estados Unidos y la Unión Europea son los principales importadores de plátano fresco (Productor, 2018).

El plátano también es fuente de fibra, de tipo soluble, la más presente es la inulina, la misma que funciona como alimento para las bacterias benéficas que se encuentran en el intestino, beneficiando al sistema digestivo, al sistema inmunológico, e incluso también se ha visto un papel protector contra diabetes y enfermedades cardiovasculares, de igual modo, ayuda a la reducción del colesterol (Espinoza, 2017).

1.1.2 Especies de Musáceas

Según Nadal (2009), la morfología y taxonomía del plátano corresponde a la familia de las Musáceae, especie *Musa x paradisiaca* L, es conocida por ser una planta herbácea perenne gigante, con rizomas cortos y un tallo aparente, que se deriva de la unión de las vainas foliares, cónico y de 3,5-7,5 m de altura, terminado en una corona de hojas, el plátanos son monocotiledóneas de porte alto, originada de cruza intra e interespecíficas entre *Musa acuminata* Colla (genoma A) y *Musa balbisiana* Colla (genoma B) que pertenecen a la familia Musáceae, esta especie diploide proviene de los genomas A y B, respectivamente. En el orden de importancia económica, existen bananos triploides (AAA, AAB y ABB), diploides (AA y AB) y tetraploides (AAAA, AAAB y AABB).

✓ *Barraganete*

Este cultivar de Musáceae AAB presenta algunas características físicas como la longitud que es igual o mayor a 20cm, de diferentes tonalidades de color verde del pericarpio, el mesocarpio en estado inmaduro es de color blanco a amarilla y en estado maduro el color amarillo es más intenso y el sabor es dulce alcanzando los grados brix hasta 25%, el fruto es de superficie lisa, uniforme y su peso promedio del fruto más el raquis es de 40kg, también presenta características químicas como los grados Brix en estado verde tiene de 10 - 14 %, también en la segunda variedad que más exporta Ecuador. Su pulpa tiene menos agua –por eso es más duro– y no es tan dulce, por lo que se usa como acompañamiento (muchas veces reemplaza a la papa), frito, hervido o al vapor. Con él hacen chifles, patacones y tostones (Paula, 2013).

✓ *Dominico.*

Este cultivar de Musáceae ABB de referencia que es conocido como la variedad más pequeña, cuando llega al estado de madurez cambian a color amarillo oscuro con manchas marrones, tiene una longitud de 6cm aproximadamente en comparación al pequeño que mide 3cm siendo este el menos común, una también de sus características es que crudo es amargo, pero cocinado queda blando, suave y mantecoso; uno de los usos que le dan las ama de casas es para preparar sopas y sango verde, como llaman al puré en Ecuador, también para hacer patacones con los que se acompañan platos como la fritada y el arroz con camarón (Paula, 2013).

✓ *Orito*

Este cultivar de Musáceae AA, denominado orito y se encuentra distribuido en todas las regiones naturales del área continental del Ecuador, en algunas zonas se la conoce también como «Almendra». En un racimo pueden fácilmente encontrarse entre 6 a 11 manos y también entre 107 a 286 dedos, mide aproximadamente 12cm, el peso del racimo oscila entre 26 a 41 libras, alcanza aproximadamente 4 metros de altura, su madurez toma un tono amarillo limón su pulpa toma una ligereza suave, pastosa y con mucho aroma (El productor, 2018).

✓ *Maqueño*

Este cultivar de Musáceae AAB se destaca por su color y un sabor dulce con un ligero toque de frambuesa cuando llega a su estado de madurez, es de poca longitud pero muy grueso su pulpa es pegajosa y dulce, esta fruta proviene de Ecuador, el maqueño mide entre 20 y 25 centímetros de largo; tiene de 2 a 4 centímetros de ancho y pesa entre 150 y 200 gramos, con el que también comparte la mayoría de sus propiedades; el plátano rojo también es una fruta altamente nutritiva, si bien es rico en calorías, apenas contiene grasas y es muy rico en azúcares y en diferentes minerales, como el potasio. Por ello la OMS recomienda su consumo (La vanguardia, 2021).

✓ *Banano*

Este cultivar de Musáceae AAA, este cultivo presenta unas características importantes como su longitud de 20cm, el grosor de su cascara es de aproximadamente

0,25cm y el grosor de su pulpa es de 2,85cm, tiene su origen en Asia meridional, siendo este conocido desde el año 650 después del Cristo. La especie del banano que conocemos llegó a Canarias en el siglo XV y desde allí fue traída a América en el año 1516; los consumidores europeos aprecian al banano exclusivamente como un postre, pero la verdad es que esta planta constituye una parte esencial de la dieta diaria para más de 400 millones de personas en los cien países tropicales (Banelino, 2017).

1.1.3 Usos gastronómicos del plátano

Su increíble variedad de formas hace del plátano un alimento muy adaptable, en occidente el más común y básico es como producto natural de repostería, servido entero y utilizando la tira para sostenerlo sin que las manos toquen directamente el puré, en trocitos se integra a raciones de productos orgánicos de verduras mixtas, mermeladas y otros, así como batidos y bebidas diversas; por su alto aporte energético y su alto contenido en potasio, extraño entre los productos orgánicos, es consumido gran parte del tiempo por competidores y deportistas, se utilizan como respaldo de ciertas carnes en recetas tropicales, así como en el arroz cubano y el preeminente de Maryland, con azúcar de color terroso, jugo de limón o vinagre y sabores, las salsas o los palitos están listos, de vez en cuando excepcionalmente sabrosos; en Jamaica la salsa de plátanos y chiles es el aderezo estándar para los pollos. También se utilizan en pasteles y pan de plátano, Bananas Foster, flambeadas con ron y canela y presentadas con yogurt helado de vainilla, es un postre de Orleans que se ha vuelto muy conocido en los Estados Unidos (EcuRed, 2012).

1.1.4 Valor nutricional del plátano

- El principal componente del plátano es el agua.
- Tienen un alto contenido en hidratos de carbono, siendo una de las frutas con un valor calórico más elevado. Por otro lado, es pobre en proteínas y lípidos.
- Entre las vitaminas podemos encontrar las del tipo A y B, como la B2, B3 y B6 y ácido fólico. En menor medida presenta vitamina C y pequeñas cantidades de vitamina E.

- Los minerales más destacables son el potasio y el magnesio. Al ser rico en potasio y pobre en sodio es una fruta adecuada para la hipertensión.
- Tiene un elevado aporte en fibra soluble que ayuda a regular el nivel de colesterol en sangre. Resulta eficaz para aliviar varios tipos de reumatismos y gota.
- La fruta madura es bastante digestible lo que la hace recomendable en caso de patologías gastrointestinales como diarreas, también para las úlceras. Cuidado porque cruda puede resultar indigesto.

1.1.5 Fuentes de probióticos

El Instituto Ecuatoriano de Normalización (NTE INEN 2395, 2011) asegura que las leches fermentadas deben cumplir con los requisitos de sustancia base del modo de vida del microorganismo en particular (*Lactobacillus delbruekii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus salivaris subsp.thermophilus*; *Lactobacillus acidophilus*, en general), y de microorganismos prebióticos, hasta la fecha de terminación, de acuerdo con lo demostrado en la tabla 1.

Tabla 1.

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

Producto	Yogurt, kumis, kéfir, leche cultivada, leches fermentadas con ingredientes y leche fermentada concentrada mínimo	Kéfir y kumis mínimo
Suma de microorganismos que comprenden el cultivo definido para cada producto	10 ⁷ UFC/g	
Bacterias probióticas	10 ⁶ UFC/g	
Levaduras		10 ⁴ UFC/g

1.1.6 Requisitos microbiológicos

El examen microbiológico correspondiente de las leches fermentadas debe mostrar la escasez de microorganismos patógenos, sus metabolitos y toxinas. Las leches fermentadas, ejecutadas según las normas ecuatorianas, deben cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 2 (NTE INEN 2395, 2011).

Tabla 2.

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

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

En donde:

n = Número de muestras a examinar.

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

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

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

1.1.7 Fuentes prebióticas

Los prebióticos son fibras vegetales particulares. Actúan como abonos que estimulan el desarrollo de microorganismos sanos en el tracto digestivo, se encuentran en muchos alimentos cultivados a partir de la tierra, particularmente en aquellos que contienen azúcares complejos, como fibra y almidón, hoy en día, la lista de mejoras prebióticas podría ser significativamente más larga, pero en su mayor parte contienen una fibra compleja similar a los carbohidratos. Las organizaciones complementarias comercializan productos para condiciones específicas, como la salud ósea y el peso de los ejecutivos, y garantizan que sus ingredientes mejoren el desarrollo de tipos específicos de microbios (OMS, 2022).

1.1.8 El yogurt

El yogurt se determina como el producto de leche solidificada producida por la fermentación láctica originada por la acción de las bacterias (*Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*), para poder emplear el término yogurt, los microorganismos productores de la fermentación láctica deben ser viables y estar vigentes en el producto terminado en una dosis mínima de 1×10^7 colonias por gramo o mililitro; El consumo de yogurt lo asociamos a un patrón alimentario saludables, varios estudios demuestran que aquellos que consumen yogurt tienen mayor ingesta de verduras, hortalizas, frutas, frutos secos, como también grasas no hidrogenadas, legumbres y pescado, de igual forma se ha demostrado que los consumidores presentan un mejor perfil metabólico en comparación a los no consumidores, por ello es que el consumo de yogurt se ha sugerido que sea un marcador de calidad en la dieta (Babio et al., 2017).

El yogurt probiótico es un atractivo para los consumidores, porque la incorporación bacterias probióticas incrementan su valor terapéutico y ayuda a los consumidores a ingerir alimentos nutricionales que tengan beneficios positivos, para la elaboración del yogurt se requiere leche y fermentos lácticos, siendo estos importantes para que la leche cumpla el requisito de estar en óptimas condiciones sanitarias, lo que perfecciona al ser impuesta al proceso de pasteurización, además no debe poseer antibióticos, para que pueda ser dada la fermentación láctica de manera correcta, y obtener el producto con características fisicoquímicas y microbiológicas aceptables (J.A, 2009).

1.1.9 Como se logra saborizar el yogurt

De la forma en el que las bacterias que conforman el producto necesitan multiplicarse, los saborizantes deben colocarse posteriormente de la incubación, quiere decir, antes de ser llevado a la heladera, transcurrido el tiempo que necesita de reposo, una de las formas en las que se puede saborizar los yogures es adhiriendo diversos elementos para que transmita su sabor uniformemente durante un tiempo prolongado (Lopez, 2016).

1.1.10 Aromatizantes-Saborizantes

Las sustancias como aromatizantes en el Reglamento de Conformidad Europea (CE) N°1334/2008 puntualizan como un ingrediente alimentario que se debe agregar a los alimentos con el único fin de brindarle sabor o inclusive poder mejorar su sabor y que contribuyen de manera significativa durante la presencia de sustancias indeseables naturales en los alimentos, las sustancias aromatizantes no requieren necesariamente autorización ni aprobación cuando las preparaciones son logradas a partir de fuentes naturales que cumplen con las aprobaciones de su producción y los límites requeridos para determinadas sustancias no deseadas (Debeuckerlaer, 2015).

Los aromas se emplean en los alimentos a través de mezclas de forma individual denominadas como “ingredientes de sabor”, que cambian el sabor; los ingredientes pueden ser “sustancias aromatizantes” que puedan brindar o modificar el sabor, mediante la creación nuevas mezclas de sabor que puedan tener percepciones del gusto de las personas que esperan al momento de ingerir el alimento. Como ejemplo tenemos la vainilla que es aromatizante individual donde las personas lo definen como sabor y olor a vainilla, muchas de estas sustancias aromatizantes por su presencia natural pueden ser provenientes de fuentes naturales y apartados para uso o pueden ser producidos sintéticamente. Son añadidas estas sustancias a los alimentos en niveles bajos, frecuentemente entre el 1-2 % (Hallagan, 2017).

1.1.11 Análisis Sensorial

El análisis sensorial es una herramienta que permite a las asociaciones conocer las propiedades organolépticas de un alimento, a través de las facultades, de todo lo que les gusta o disgusta de un alimento, en la industria alimentaria, se utiliza el análisis sensorial en función de la razón que se busca; Las pruebas para el análisis se dividen en pruebas emocionales, discriminativas y claras estas pueden ser el sabor, olor, color, dulzor, textura y entre otras permitiendo conocer el aporte que pueda brindar el consumidor de acuerdo a lo que su paladar vaya conociendo e interactuando con las siguientes características organolépticas (Bueso, 2013).

CAPÍTULO II

2. ANTECEDENTES

Como asegura Godoy et al. (2016) todas los cultivares de musáceas tienen una íntima relación con la salud y la desnutrición de la población, el autor asegura que la mezcla de plátano en polvo determina que es un alimento rico en fibra dietaria, bajo en grasa, alto nivel proteico y un elevado aporte de carbohidratos totales, especialmente de almidón resistente, este tiene propiedades funcionales de la bebida instantánea, el pH, proteína, carbohidratos, grasa, fibra y cenizas se determinó cumplen el requerimiento nutricional según la OMS, en cuanto a las características organolépticas la apariencia, aroma, consistencia, sabor y olor tienen una gran aceptación este alimento a base de plátano.

Organizaciones mundiales, nacionales, públicas y privadas aseguran que el plátano es un alimento saludable, rico en vitamina B6, vitamina C y potasio, proteínas, carbohidratos y fibra permiten realizar declaraciones afirmativas de su composición nutricional (Fernandez et al., 2022).

Varios autores Vásquez et al. (2015) afirman que el yogurt es una fuente principal de nutrientes en la dieta del humano, este autor realizó dos tipos de yogures de leche descremada de cabra al 3% de grasa saborizado con mango y plátano, obteniendo un pH, acidez, sólidos totales, grasa y proteína dentro de los parámetros de calidad de la norma NTE INEN 2395, en cuanto a la aceptabilidad sensorial fue alta.

Existen varias investigaciones con evidencias que revelan que diseñar alimentos lácteos con la adición de musáceas proporciona una apariencia que genera al consumidor una preferencia por el alimento, bajo resultados estadísticos establecen un resultado con valores que difiere significativamente ($p < 0,01$) calificado como bueno referente al yogures comerciales, de esta manera se puede manifestar que la inclusión de productos como el plátano influye decididamente en la apariencia, color, olor y sabor del yogurt con la inclusión de plátano.

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización del experimento

La presente investigación se realizó en la provincia de Manabí, en el cantón El Carmen, en la granja experimental “Rio Suma” perteneciente a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí ubicada en las siguientes coordenadas geográficas: Latitud: 0°15'35"S, Longitud: -79°25'37"W y Altitud: 266 m.s.n.m.

3.2 Características agrometeorológicas

El cantón El Carmen se caracteriza por las características agrometeorológicas expuestas en la tabla 3:

Tabla 3.

Características climáticas, de la zona El Carmen.

Variable	Características
Rango Altitudinal	260 msnm
Temperatura	25,6 °C
Humedad relativa	85,6 %
Heliófila	884 - 1.320 horas luz/año
Drenaje	Natural
Clasificación bioclimática	Trópico húmedo
Precipitación anual	2815 mm
Evaporación anual	1064,3

Fuente: (INAMHI, 2019).

3.3 Tratamientos

En la tabla 4 se describen los tratamientos evaluados en la presente investigación, que corresponden a la aplicación de diferentes porcentajes de jaleas de distintos cultivares de Musaceae.

Tabla 4.

Tratamientos evaluados.

Tratamientos	Factor A (Cultivares)	Factor B (% de jalea)
T1	Dominico	5%
T1	Dominico	10%
T1	Dominico	15%
T2	Orito	5%
T2	Orito	10%
T2	Orito	15%
T3	Barraganete	5%
T3	Barraganete	10%
T3	Barraganete	15%
T4	Banano	5%
T4	Banano	10%
T4	Banano	15%
T5	Maqueño	5%
T5	Maqueño	10%
T5	Maqueño	15%

3.4 Variables

3.4.1 Variables independientes

Variedades de cultivares de Musaceae

- Barraganete (*Musa Paradisiaca*)
- Orito (*Musa acuminata*)
- Dominico (*Musa paradisiaca* var. *Sapientum*)
- Banano (*Musa* × *paradisiaca*)
- Maqueño (*Musa acuminata* x *balbisiana*)

Porcentaje de jalea de Musaceae

- 5%

- 10%
- 15%

3.4.2 Variables dependientes

Características sensoriales:

- Sabor
- Olor
- Textura
- Color
- Dulzor
- Apariencia

3.4.3 Operacionalización de variables

En la tabla 5 se describen la operacionalización de las variables:

Tabla 5.

Operacionalización de las variables.

Variables	Conceptualización	Operacionalización
VI: Variedades de musaceas	-Barraganete en jalea. -Dominico en jalea. -Orito en jalea. -Maqueño en jalea. -Banano en jalea.	5, 10 y 15 gr. Jalea/2000 ml yogurt
VD: Características sensoriales	Las características que se obtengan de Yogurt saborizado con musáceas de la base de un yogurt artesanal.	Sabor, olor, color, textura, apariencia, dulzor. Medición será escala de 1-7 mediante encuestas

3.6 Análisis estadístico

Se realizó un análisis de varianza (ADEVA) de todas las variables evaluadas y se aplicó la prueba de Tukey al 5 % para la comparación de medias.

3.7 Diseño experimental

Los tratamientos evaluados se implementaron en un Diseño Completo al Azar (D.C.A.), con arreglo factorial A (Variedades de cultivares de Musaceae) y B (Porcentaje de jalea de Musaceae) con 5 tratamientos y 3 observaciones.

Tabla 6.

Esquema de ADEVA empleado.

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	$15 \cdot 25 = 375 - 1 = 374$
Tratamientos	$15 - 1 = 14$
Error	360

3.8 Manejo del ensayo

Materiales y Equipos

- Mandil
- Cofia
- Guantes
- Marmitas
- Balanzas
- GLP
- Cuarto Frío
- Licuadora
- Coladera
- Termómetro

- Refractómetros
- Potenciómetro
- Cuchillo
- Cuchara
- Dosificadores

Materia Prima

- Leche de vaca
- Cultivo Lácteo
- Azúcar
- Fruta (Cultivares de Musáceas)
- Envases

3. 9 Procesos para la elaboración de yogurt saborizado con cultivares de musaceas

Elaboración de la jalea

- Selección de las musáceas que este en buen estado, índice de madurez 6, sin daños físicos ni biológicos.
- Lavado y eliminación de partes vegetativas y extrañas.
- Pesado de las musaceas.
- Eliminación de pedúnculos y pericarpio.
- Dosificación de musaceas, azúcar y agua.
- Concentración de la jalea hasta obtener 45 Brix.
- Enfriado de la jalea.

Elaboración de yogurt

- Recepción de la leche.
- Control de calidad, densidad, pH, acidez, antibióticos.
- Pesado de la leche.
- Pasteurización bal a 65° por 30min.

- Enfriamiento a 40°C.

Mezcla

- Mezcla de yogurt con los porcentajes correspondientes de jaleas, según su dosificación.
- Envasado y rotulado.

Gráfico 1.

Organigrama de la preparación de yogurt base.

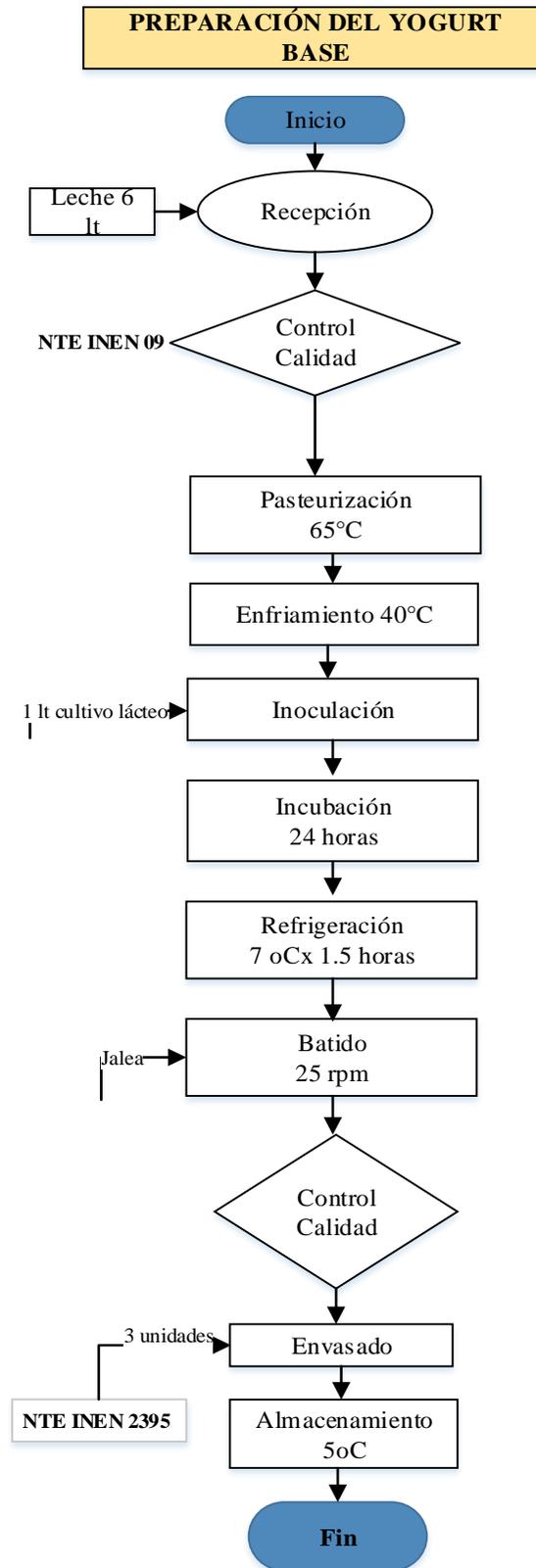
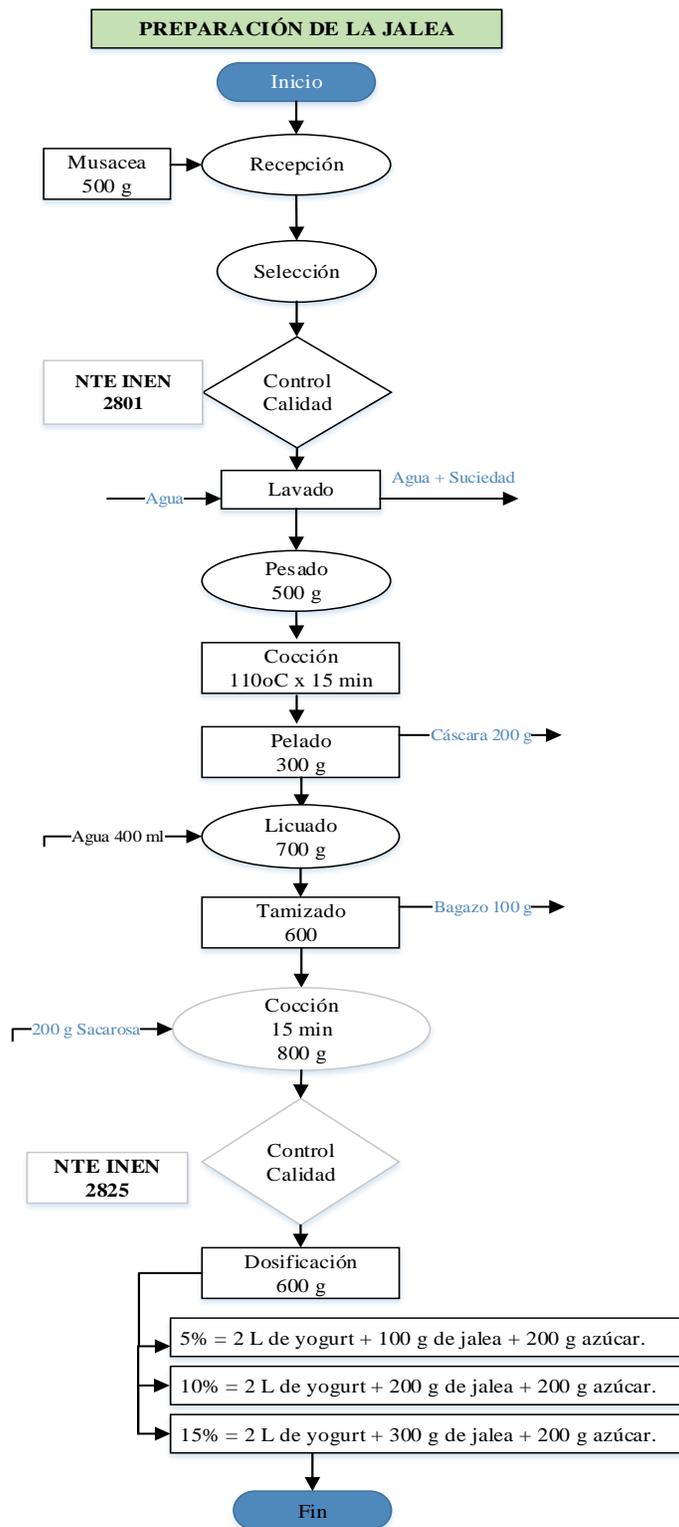


Gráfico 2.

Preparación de la jalea.



3.10 Planificación y Ejecución del protocolo de evaluación sensorial

- Elaboración del documento de evaluación sensorial, la misma que se diseño en un rango de 1-7, donde (1 significa Me disgusta mucho y 7 Me gusta mucho)
- Validación del documento de evaluación sensorial
- Determinación del grupo hedónico no entrenado para ejecutar el documento de evaluación sensorial
- Acondicionamiento del espacio para realizar la evaluación sensorial
- Codificación de las muestras a evaluar
- Se instruye a los evaluadores sobre las variables cualitativas a evaluar, al ser una evaluación sensorial de preferencia hacia el alimento se determina el grado de gusto que tiene hacia el alimento; el color del yogurt está determinado por el cultivar de la Musaceae; el olor es captado por el olfato el cual esta determinado por un criterio característico que distingue al yogurt y propio al cultivar ; el sabor esta determinado por el sentido del gusto el mismo que la preferencia esta dada por el nivel de aceptabilidad del gusto determinado por el grado de preferencia en el dulzor y textura
- Ejecución de la evaluación sensorial
- Recolección y tabulación de datos, a través del D.C.A en el paquete estadístico SPSS.
- Interpretación de datos

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 Características organolépticas

4.1.1 Color

En el análisis de varianza de la variable color (Anexo 1), se puede apreciar que existió diferentes estadísticas significativas ($p < 0.05$) solo para efecto individual del factor A (Variedades de musáceas) y el factor B (% de jalea).

En la tabla 7 se aprecia que el color del yogurt de Maqueño fue el más el más valorado llegando a una puntuación de 6,40 (me gusta), siendo estadísticamente superior a las demás variedades evaluadas. Cabe mencionar que las variedades Barraganete, Banano y Maqueño se encuentran en la categoría de me gusta.

Tabla 6.

Promedios de la variable categórica “color”.

Factor A: Variedades de musáceas	Media	Rango estadístico
Dominico	5,84	c
Orito	5,97	bc
Barraganete	6,01	abc
Banano	6,31	ab
Maqueño	6,40	a

El color del yogurt por efecto de porcentajes de jalea se aprecia en la tabla 8, en la cual se denota que la inclusión del 15% de jalea fue la más puntuada 6,22 que lo ubica en la categoría de “me gusta”, siendo estadísticamente superior a los demás porcentajes evaluados. Se debe acotar que el 5 y 15% de jalea en el yogurt saborizado se ubican en la categoría “me gusta”.

Tabla 7.

Promedios de la variable categórica “color”.

Factor B: % Jalea	Media	Rango estadístico
5% jalea	6,14	ab
10% jalea	5,95	b
15% jalea	6,22	a

Los resultados obtenidos en la investigación en cuanto al color fueron del cultivar maqueño al 15%, el mismo que está determinado por el color amarillo dado por los carotenoides promotor de la Vitamina A, esta pigmentación en el consumidor genera una preferencia al momento de elegir el alimento, como lo asegura Englberger (2012), que las frutas y verduras de color anaranjado y amarillo son fuentes importantes en la dieta del ser humano, en la investigación realizada en la que se dosificó fibra de naranja para saborizar yogur en la que se obtuvo un alto nivel de preferencia por el color que esta fuente proveía.

Según la investigación de Acevedo et al. (2019), en la que se elaboró y evaluó las características sensoriales de un yogur de leche caprina con jalea semifluida de piña determinaron que el color, olor, sabor y textura tiene un gran impacto al momento de preferir un alimento, así lo determina en los resultados en el que se obtuvo 4.5 de 5 en puntuación en color en la que se concluye que en yogur de leche caprina con jalea de piña tiene aceptación moderada referente a otros sustratos de sabor.

4.1.2 Apariencia

En el anexo 2 se reporta el análisis de varianza para la variable apariencia, en el cual se puede observar que existió diferentes estadísticas significativas ($p < 0.05$) solo para efecto individual del factor A (Variedades de musáceas) y el factor B (% de jalea).

Los promedios de la variable categórica apariencia por efecto del factor A (Variedades de musáceas) se aprecia en la tabla 9, misma que muestra que el yogur de

maqueño y banana fueron los más puntuados llegando a un valor de 6,19 y 6,15, respectivamente, lo que los ubica en el mismo rango estadístico y en la categoría de “me gusta”.

Tabla 8.

Promedios de la variable categórica “apariencia”.

Factor A: Variedades	Media	Rango estadístico
Dominico	5,64	b
Orito	5,67	b
Barraganete	5,84	ab
Banano	6,15	a
Maqueño	6,19	a

En la tabla 10 se aprecia la apariencia del yogurt por efecto del factor B (% de jalea), en la cual se observa que la inclusión del 15% de jalea fue la más puntuada 6,23 que lo ubica en la categoría de “me gusta”, siendo estadísticamente superior a los demás porcentajes evaluados.

Tabla 9.

Promedios de la variable categórica “apariencia”.

Factor B: % Jalea	Media	Rango estadístico
5% jalea	5,70	b
10% jalea	5,76	b
15% jalea	6,23	a

Como lo expresa Rincón y Oberto (2015), al recabar investigaciones realizadas en alimentos lácteos líquidos aseguran que la apariencia es un factor trascendente en la aceptabilidad del consumidor, este análisis sensorial evalúa el aspecto visual entre el color, grumosidad y la homogeneidad de la matriz alimentaria así lo demuestra en la investigación en la que se determinó la funcionalidad de la goma de enterolobium cyclocarpum en la preparación del yogur líquido semidescremado en la que se probó diferentes concentraciones de goma, en la que se observa la diferencia significativa entre los tratamientos que no se

agrega goma y en la que si se agrega dando propiedades significativas en cuanto a la apariencia, la goma da a la matriz alimentaria reología, sinéresis, homogeneidad y buena textura.

4.1.3 Olor

Al analizar los resultados de la variable “olor” a nivel estadístico en base al ADEVA expuesto en anexo 3, se dedujo que solo existió diferencias estadísticas significativas a nivel del factor individual B (% de jalea) ($p < 0,05$).

Los resultados de la variable categórica “olor” por efecto del factor B (% de jalea) se aprecia en la tabla 11, misma que muestra que la inclusión del 15 % de jalea en el yogurt fue de mayor valor con 5,59, con lo que se encuentra en la categoría de “me gusta un poco” y muy próximo a la de “me gusta”.

Tabla 10.

Promedios de la variable categórica “olor”.

Factor B: % Jalea	Media	Rango estadístico
5% jalea	5,61	B
10% jalea	5,66	Ab
15% jalea	5,99	A

Los ecuatorianos tienen una alta preferencia hacia los olores que les recuerden a su cultura o a su lugar de origen, es de allí que el olor del cultivar maqueño evaluado en un grupo de panelistas de la región de Manabí se identifican con aromas característicos a este fruto es así que el cultivar de maqueño tuvo mayor aceptación al 15%, este resultado contrasta con ensayos realizados en la que se ha agregado frutos para saborizar bebidas lácteas teniendo una alta preferencia aquellos frutos que tienen aromas fuertes e impactan en la memoria de sus evaluadores , así lo asegura Acevedo et al. (2019), en la elaboración y evaluación de las características sensoriales de yogur de leche caprina con jalea semifluida de piña en la que el

olor tuvo un alto nivel de significancia en comparación con otros frutos dando valores cercanos a su punto 5 siendo este el valor máximo de calificación.

4.1.4 Sabor

En el análisis de varianza de la variable sabor (Anexo 4), se puede apreciar que existió diferentes estadísticas significativas ($p < 0,05$) solo para efecto de interacción factorial factor A (Variedades de musáceas) por el factor B (% de jalea).

En la tabla 12 se aprecia que el sabor de yogurt fue el más valorado en la interacción del 5% de jalea en la variedad Maqueño con 6,40; con el 10% de jalea fueron mejores las musáceas con Maqueño y Banano con 6,16 y con el 15% fue el Maqueño con un valor de 6,44 siendo estadísticamente superior a las demás variedades evaluadas.

Tabla 11.

Promedios de la variable categórica “sabor”.

Factor A: Variedades	Factor B: % jalea					
	5% jalea		10% jalea		15% jalea	
Barraganete	6,16	b	5,88	b	6,36	b
Maqueño	6,40	a	6,16	a	6,44	a
Dominico	5,48	c	5,28	c	5,96	c
Orito	5,52	c	5,80	c	4,72	d
Banano	6,24	b	6,16	a	6,40	ab

En esta categoría se empleó saborizantes 100 % naturales por lo que los resultados fueron positivos en cuanto al sabor por lo que concuerda con lo que expresa Chris (2014), quien sugiere que no se debería utilizar saborizantes falsos, porque esto trae repercusiones al sabor natural del cultivo en comparación a los sabores artificiales, ya que estos saborizantes que contienen químicos afectan directamente al paladar, gusto del captador, aunque el sabor no es el mismo por como falla al reproducir otros factores como la madurez o los sabores que son producidos después de la cocción.

4.1.5 Textura

El análisis de varianza de la variable textura (Anexo 5), se puede observar que existen diferentes estadísticas significativas ($p < 0.05$) solo para efecto individual del factor A (Variedades de musáceas) y el factor B (% de jalea).

Los resultados de la variable categórica textura por efecto del factor A (Variedades de musáceas) se aprecia en la tabla 13, misma que muestra que el yogurt de maqueño y banana fueron los más puntuados llegando a un valor de 6,12 y 6,11, respectivamente, lo que los ubica en el mismo rango estadístico y en la categoría de “me gusta.

Tabla 12.

Promedios de la variable categórica “textura”.

Factor A: Variedades	Media	Rango estadístico
Dominico	5.03	c
Orito	5.48	bc
Barraganete	5.89	ab
Banano	6.11	a
Maqueño	6.12	a

Como describe en su investigación Jiménez et al. (2008), hace alusión atributos sensoriales del yogurt de Musaceae que contribuyen a la definición de la textura esta depende de la cantidad, tamaño de partículas su granulosidad ya que se detecta de forma especial en la fibra de naranja y como esta se relaciona con la pulpa del cultivar, que la relacionan con los sólidos insolubles.

4.1.6 Dulzor

Al analizar los resultados de la variable “dulzor” a nivel estadístico en base al ADEVA expuesto en anexo 6, se dedujo que solo existió diferencias estadísticas significativas a nivel del factor individual A (Variedades de musáceas) ($p < 0,05$).

Los resultados de la variable categórica “dulzor” por efecto del factor A (Variedades de musáceas) se aprecia en la tabla 14, misma que muestra que las variedades Barraganete, Banano y Maqueño tiene una valoración de 6,16, 6,33 y 6,23 y son estadísticamente iguales, con lo que se encuentran en la categoría de “me gusta”.

Tabla 13.

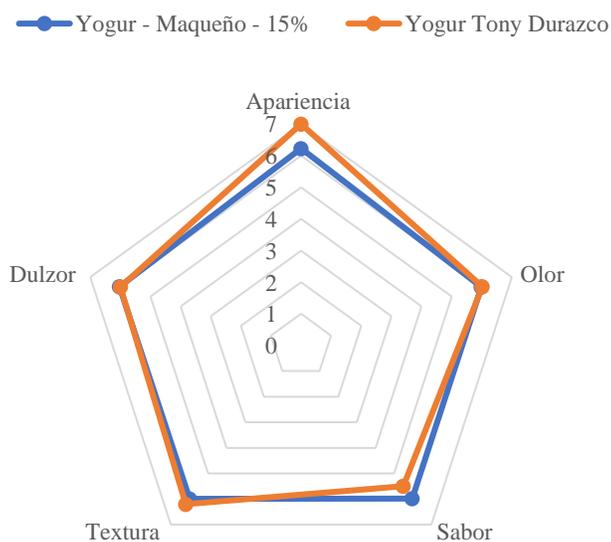
Promedios de la variable categórica “dulzor”.

Factor A: Variedades	Media	Rango estadístico
Dominico	5,39	b
Orito	5,51	b
Barraganete	6,16	a
Banano	6,33	a
Maqueño	6,23	a

Estos resultados en forma general son similares a los obtenidos por Claudia I. y Vénica (2015) hace referencia a la diferencia del grado de gusto de las muestras de yogur de cultivares de Musaceae sin y con prebiótico/probiótico (E y EP), respecto del control, se atribuye a que presentan menor intensidad del gusto ácido y mayor dulzor ya que en esta investigación se comprobó mediante análisis de prueba y muestreo que la acidez es menor en comparación al dulzor del yogur saborizado.

Gráfico 3.

Comparación de las características organolépticas entre el yogurt maqueño (15%) y uno de marca comercial.



Como se puede observar en el análisis de la gráfica 3 en la que se compara el mejor ensayo del yogur saborizado maqueño al 15% con uno de los yogures más consumidos a nivel nacional, los resultados reflejan que el Dulzor, Textura y Color tienen similitudes en cuanto a la preferencia del yogurt, sin embargo, la apariencia y el sabor difieren con un punto de diferencia, esto demuestra que el yogurt de maqueño al 15% compite con unos de los mejores yogures en cuanto a calidad.

Tabla 15.

Comparación de las características organolépticas entre el yogurt maqueño (15%) y uno de marca comercial.

Variable	Yogur - Maqueño - 15%	Yogur Tony Durazno
Apariencia	6.23	7
Olor	5.99	6.02
Sabor	5.98	5.5
Textura	5.99	6.2
Dulzor	6.03	6

4.2 Composición bromatológica del yogurt

En base a los resultados del ítem 4.1, se realizó la composición bromatológica del yogurt con la inclusión de 15 % de jalea de Maqueño, cuyos resultados se exponen en la tabla 16, en la cual se aprecia que el contenido de proteína es de 13,95 %, 2,38 % de ceniza, 3,26 % de fibra, 10,03 % de extracto etéreo, 70,38 % de extracto libre de nitrógeno.

Tabla 16. Composición bromatológica del yogurt con el 15 % de jalea de Maqueño en la investigación “Evaluación de la calidad del yogurt saborizado con diferentes cultivares de musaceas en estado maduro cosechadas en El Carmen”.

Humedad (%)	Proteína (%)	Ceniza (%)	Fibra (%)	Extracto etéreo (%)	E.L.N.N
74,06	13,95	2,38	3,26	10,03	70,38 %

Fuente: (Empresa Agrolab, 2022)

Los valores reportado en la tabla 16 son superiores a los reportados por López et al. (2019), todos los cultivares de musáceas tienen una íntima relación con la salud y la desnutrición de la población, el autor asegura que la mezcla de plátano en polvo determina que es un alimento rico en fibra dietaria con un valor (6,59%); importante para la función intestinal; es bajo en grasa (1,71%), adecuado para el sistema cardiovascular, presenta alto nivel proteico (8,22%) y buen aporte de carbohidratos totales, especialmente de almidón resistente, el cual mejora las propiedades funcionales de la bebida instantánea (rehidratación y viscosidad), y las características organolépticas en el producto final. Por tanto, la mezcla instantánea obtenida puede ser considerada un alimento funcional con un importante aporte energético proteico.

De igual manera estos son mayores a lo reportado por Vásquez et al. (2015) quienes afirman que el yogurt es una fuente principal de nutrientes en la dieta del humano, este autor realizó dos tipos de yogures de leche descremada de cabra al 3% de grasa saborizado con mango y plátano, obteniendo un pH, acidez, sólidos totales, grasa y proteína valores de 4,35 y 4,36; 0,76% y 0,75%; 12,71% y 13,23%, 3,2% y 3,3%, 4,4% y 4,5%, respectivamente, cumpliendo con normas para yogurt de leche de vaca.

4.3 Rendimientos y Costos de producción de yogurt con el 15 % de jalea de Maqueño

El yogurt saborizado con jalea al 15% del cultivar maqueño, se analiza en base a una unidad experimental de 6 l de leche la misma que es sometida a pasteurización val dando una perdida por evaporización de 0,6 kg generando rendimiento del 90% otro ingrediente es la jalea del cultivar de maqueño el mismo que se inicia con 0,51kg del peso del fruto que al finalizar la jalea se obtiene un rendimiento del 70,4%, el cultivo lácteo, azúcar tienen un rendimiento del 100% a igual que los envases. Teniendo un rendimiento total de lote de 7,9 kg de yogurt saborizado con jalea de maqueño al 15% (Tabla 17).

Tabla 17. Rendimientos y Costos de producción de yogurt con el 15 % de jalea de Maqueño en la investigación “Evaluación de la calidad del yogurt saborizado con diferentes cultivares de musaceas en estado maduro cosechadas en El Carmen”.

#	Descripción	Peso. Inicial (Kg)	Peso. Final (Kg)	Residuo (Kg)	Rendimiento (%)
1	Leche	6	5.4	0.6	90
2	Cultivo Lácteo	0.9	0.9	0	100
3	Azúcar	1.2	1.2	0	100
4	Plátano	0.51	0.359	0.151	70.4
5	Envases	3	3	0	100

Fuente: El autor.

En la siguiente tabla se encuentran los costos de producción con datos específicos acerca de la elaboración del producto, tomando en cuenta los diferentes análisis de costos para la elaboración del mismo producto, para ello se tomó como base de cálculo una cantidad de 0,359 kg de producto terminado; dentro de la elaboración del producto se cuenta como materia prima la leche, cultivo lácteo, azúcar, plátano la manufactura de todo material nombrado da como resultado el yogurt saborizado con cultivares de Musaceae adicional a eso se realizó los cálculos de los envases de 1 litro junto con sus etiquetas para la venta del producto.

Tabla 14.*Costos de Producción del yogur saborizado con maqueño al 15%.*

#	Descripción	Cantidad	U. Medida	Precio. U	Precio. Final
1	Leche	6	Lt	0.6	3.6
2	Cultivo Lácteo	0.9	MI	3.65	3.65
3	Azúcar	1.2	kilo	1	1.2
4	Plátano	500	gr	0.05	0.05
5	Envases	3	u	0.12	0.36
					8.86
				Unidades(Litros)	8.50
				Costo por Litro	1.04

Fuente: El autor.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES

- Todos los tratamientos de los cultivares de musaceas tuvieron diferencias significativas en la evaluación sensorial del yogurt.
- Se identificó que la variedad de Musaceae que tuvo mayor aceptación sensorial en el yogurt fue el T5 que corresponde al cultivar Maqueño (*Musa acuminata x balbisiana*) al 15% de jalea.
- La característica organoléptica con mayor impacto en el consumidor fue el sabor, perteneciente al T5 que corresponde al cultivar Maqueño (*Musa acuminata x balbisiana*) al 15% de jalea.
- El yogurt saborizado con maqueño al 15% cumple con la normativa NTE INEN 2395, el mismo que cumple los requisitos fisicoquímicos: Proteína el 13,95%; Cenizas el 2,38%; Fibra el 3,26%; Extracto etéreo el 10,03%; E.L.N.N el 70,38%.

CAPÍTULO VI

6. RECOMENDACIONES

- Sugerir el uso del cultivo de plátano maqueño maduro, para la elaboración del yogur saborizado.
- Recomendar el tratamiento 5 de la variedad de maqueño al 15% de jalea para la elaboración del yogur saborizado a nivel industrial.
- Investigar nuevos tratamientos de yogur de Musaceae, con adicional a otro tipo de frutas para una combinación efectiva y atractiva al consumidor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo Pons, I., García, O., & Contreras, J. (2019). Elaboración y evaluación de las características sensoriales de un yogur de leche caprina con jalea semifluida de piña. *UCLA*.
- Babio, N., & Mena Sánchez, G. (2017). Más allá del valor nutricional del yogur: ¿un indicador de la calidad de la dieta? *Nutricion Hospitalaria*. Obtenido de https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112017001000006
- Banelino. (20 de Octubre de 2017). *Escuela bananera*. Obtenido de <https://banelino.com.do/2017/06/26/origenes-del-banano-variedades-y-siembra/>
- Beltrón, C. (Agosto de 2018). *Eumed.net*. Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/caribe/2018/08/comercializacion-platano-ecuador.html>
- Bueso, G. C. (2013). Aplicación Del Análisis Sensorial De Los Alimentos En La Cocina Y En La Industria Alimentaria. *ResearchGate*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/262561546_APLICACION_DEL_ANALISIS_SENSORIAL_DE_LOS_ALIMENTOS_EN_LA_COCINA_Y_EN_LA_INDUSTRIA_ALIMENTARIA?channel=doi&linkId=0a85e537fdb346e28d000000&showFulltext=true
- Chris, B. (2014). El sabor a plátano artificial es monótono, con sacarina y bastante alejado de la realidad, de los plátanos frescos. *El secreto de los sabores artificiales*.
- Claudia I. Vénica, S. C. (2015). Yogur funcional y reducido en lactosa: características físicoquímicas y sensoriales. [*Tecnología Láctea Latinoamericana N° 87*.
- Debeuckerlaer, W. (2015). Legislación sobre aditivos alimentarios, enzimas alimentarias y aromas en la Unión Europea. *ScienceDirect*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2214799315001770?via%3Dihub#preview-section-cited-by>
- EcuRed. (4 de Octubre de 2012). Obtenido de https://www.ecured.cu/Pl%C3%A1tano#Importancia_econ.C3.B3mica
- El productor. (26 de Febrero de 2018). Obtenido de <https://elproductor.com/2018/02/caracteristicas-de-una-planta-de-banano-orito/>

- Empresa Agrolab (2022).
- Englberger , L. (2012). Bananos ricos en carotenoides en micronesia. *MusaLit*.
- Espacio Geografico. (28 de Noviembre de 2018). Obtenido de <http://atlasorbisterrarum.blogspot.com/2018/11/el-impacto-social-y-ambiental-de-las.html>
- Espinoza, F. (30 de Noviembre de 2017). *El poder del consumidor*. Obtenido de <https://elpoderdelconsumidor.org/2017/11/el-poder-de-el-platano/>
- FAO. (Agosto de 2022). *La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de <https://www.fao.org/home/es>
- Fernandez Cruz, E., & López Plaza , B. (2022). Composición nutricional y declaraciones nutricionales del plátano de canarias . *Nutrición Hospitalaria* .
- Godoy Bonilla , S., & Lemos Materon, C. (2016). Disponibilidad proteica de una bebida instantánea a partir de harina de plátano (*Musa paradisiaca* L.) y guandúl (*Cajanus cajan* (L.) Millsp). *Ciencias Agroalimentarias*.
- Gosta, B. (1996). *Manual de Industrias Lácteas*. Madrid.
- Guamán, S., & Escudero, A. (2018). Factores que influyen en la producción del plátano en el Ecuador. *Ciencia Digital*, 2. Obtenido de <file:///C:/Users/Otro/Downloads/193-Texto%20del%20art%C3%ADculo-585-2-10-20181226.pdf>
- Hallagan, J. B. (2017). El uso de diacetilo (2,3-butanodiona) y sustancias saborizantes relacionadas como saborizantes agregados a los alimentos:. *ScienceDirect*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0300483X17301506?via%3Dihub>
- INEC. (2020). *Instituto Nacional de Estadística y Censo*. Quito.
- J.A, R. R. (2009). Elaboración de yogurt con probióticos. *Revista de la facultad de agronomía*. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-78182009000200006
- Jiménez Vera, R., & Gonzáles Cortes , N. (2008). *Calidad microbiológica de yogurt elaborado con sustratos agroindustriales*. Obtenido de <https://archivos.ujat.mx/dip/divulgacion%20y%20video%20cientifico%202008/DA-MRIOS/RJimenezV2.pdf>

- La vanguardia. (11 de Marzo de 2021). Obtenido de <https://www.lavanguardia.com/comer/frutas/20180914/4030/frutas-platano-rojo.html>
- López Sobaler, A., & Cuadrado Soto, E. (2019). Papel de Yogurt en el Desayuno de los niños .
- Lopez, R. C. (18 de Marzo de 2016). *Derivados Lacteos*. Obtenido de <http://derivadoslacteos.com/yogurt/como-saborizar-los-yogures-caseros>
- Martínez Solórzano, G., & Rey Brina, J. (2021). Bananos (Musa AAA): Importancia, producción y comercio en tiempos de Covid-19 . *Agronomía Mesoamericana*.
- Nadal Medina, R., & Manzo Sánchez, G. (2009). Diversidad genética de bananos y plátanos (Musa spp.) determinada mediante marcadores RAPD. *Revista fitotecnia mexicana*. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73802009000100001
- NTE INEN 2395. (2011). *Instituto Ecuatoriano de Normalización* . Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/>
- OMS. (aGOSTO de 2022). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de <https://www.who.int/es>
- Ordoñez, A. (2016). *Impacto ambiental en los recursos naturales derivado de la actividad agrícola bananera en el Cantón Machala Provincia de el Oro*. Machala: Machala : Universidad Técnica de Machala.
- Paula. (20 de Julio de 2013). *Latercera*. Obtenido de <https://www.latercera.com/paula/el-poderoso-verde-ecuatoriano/>
- Productor, E. (2 de Abril de 2018). *El Productor*. Obtenido de <https://elproductor.com/2018/04/manejo-del-cultivo-de-platano/>
- Rincón, F., & Oberto, A. (2015). Funcionalidad de la goma de enterolobium cyclocarpum en la preparacion de yogur liquido semidescremado. *FCV-LUZ*.
- Rodriguez, M. A. (10 de Abril de 2018). *El Productor*. Obtenido de <https://elproductor.com/2018/04/mercado-del-platano-en-el-ecuador-y-sus-expectativas/>

Vaisala. (2022). *Vaisala*. Obtenido de <https://www.vaisala.com/es/industries-applications/food-beverage-and-agriculture/in-line-brix-measurement/yogurt-and-chilled-dairy-flavoring>

Vásquez Villalobos, V., Aredo , V., & Velásquez , L. (2015). Propiedades fisicoquímicas y aceptabilidad sensorial de yogur de leche descremada de cabra frutado con mango y plátano en pruebas aceleradas. *Scientia Agropecuaria*. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/agro/v6n3/a04v6n3.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. ANOVA de la variable color.

Origen	gl	Tipo III de suma de cuadrados	Media cuadrática	F	Sig.	
Modelo corregido	14	32,453 ^a	2,318	2,905	,000	
Intersección	1	13984,267	13984,267	17524,144	,000	
Factor A: Variedad	4	16,773	4,193	5,255	,000	**
Factor B: % Jalea	2	4,885	2,443	3,061	,048	*
Variedad * % de Jalea	8	10,795	1,349	1,691	,099	Ns
Error	360	287,280	,798			
Total	375	14304,000				
Total, corregido	374	319,733				

a. R al cuadrado = ,102 (R al cuadrado ajustada = ,067)

Anexo 2. ANOVA de la variable apariencia.

Origen	gl	Tipo III de suma de cuadrados	Media cuadrática	F	Sig.	
Modelo corregido	14	53,264 ^a	3,805	4,284	,000	
Intersección	1	13036,056	13036,056	14680,243	,000	
Factor A: Variedad	4	20,144	5,036	5,671	,000	**
Factor B: % Jalea	2	21,424	10,712	12,063	,000	**
Variedad * % de Jalea	8	11,696	1,462	1,646	,110	ns
Error	360	319,680	,888			
Total	375	13409,000				
Total, corregido	374	372,944				

a. R al cuadrado = ,143 (R al cuadrado ajustada = ,109)

Anexo 3. ANOVA de la variable olor.

Origen	gl	Tipo III de suma de cuadrados	Media cuadrática	F	Sig.	
Modelo corregido	14	75,296 ^a	5,378	4,185	,000	
Intersección	1	12407,064	12407,064	9654,468	,000	
Factor A: Variedad	4	52,416	13,104	10,197	,000	Ns
Factor B: % Jalea	2	10,944	5,472	4,258	,015	*
Variedad * % de Jalea	8	11,936	1,492	1,161	,322	Ns
Error	360	462,640	1,285			
Total	375	12945,000				
Total, corregido	374	537,936				

Anexo 4. ANOVA de la variable sabor.

Origen	gl	Tipo III de suma de cuadrados	Media cuadrática	F	Sig.	
Modelo corregido	14	85,477 ^a	6,106	5,654	,000	
Intersección	1	13189,803	13189,803	12215,294	,000	
Factor A: Variedad	4	58,864	14,716	13,629	,000	*
Factor B: % Jalea	2	1,061	,531	,491	,612	Ns
Variedad * % de Jalea	8	25,552	3,194	2,958	,003	**
Error	360	388,720	1,080			
Total	375	13664,000				
Total, corregido	374	474,197				

Anexo 5. ANOVA de la variable textura.

Origen	gl	Tipo III de suma de cuadrados	Media cuadrática	F	Sig.	
Modelo corregido	14	84,789 ^a	6,056	4,889	,000	
Intersección	1	12292,291	12292,291	9923,808	,000	
Factor A: Variedad	4	65,829	16,457	13,286	,000	**
Factor B: % Jalea	2	13,909	6,955	5,615	,004	**
Variedad * % de Jalea	8	5,051	,631	,510	,849	Ns
Error	360	445,920	1,239			
Total	375	12823,000				
Total, corregido	374	530,709				

Anexo 6. ANOVA de la variable dulzor.

Origen	gl	Tipo III de suma de cuadrados	Media cuadrática	F	Sig.	
Modelo corregido	14	80,117 ^a	5,723	4,472	,000	
Intersección	1	13154,243	13154,243	10280,322	,000	
Factor A: Variedad	4	58,331	14,583	11,397	,000	**
Factor B: % Jalea	2	2,437	1,219	,952	,387	Ns
Variedad * % de Jalea	8	19,349	2,419	1,890	,060	Ns
Error	360	460,640	1,280			
Total	375	13695,000				
Total, corregido	374	540,757				

Anexo 7. Imágenes del proceso de investigación en campo.





Proceso de elaboración del yogurt



Encuestas realizadas sobre percepción de los yogurts elaborados



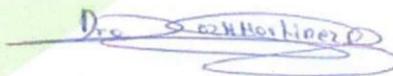
Pesaje del cultivar maqueño en estado crudo y en cocción

RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sr. JONATHAN GÓMEZ	Número Muestra:	7729
		Fecha Ingreso:	27/4/2022
		Tipo muestra:	YOGURT DE MAQUEÑO MADURO
Identificación:		Impreso:	9/5/2022
		Fecha entrega:	11/5/2022

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	74,06	3,62	2,60	0,62	0,85	18,26
Seca		13,95	10,03	2,38	3,26	70,38

NOTA: Los datos de cada uno de los parámetros del análisis están reportados en base húmeda y bas seca



Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB



Dirección:
Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
2752-607

M&J