

**EVALUACIÓN DE LA ADICIÓN DE LA AHUYAMA (*Cucurbita moschata*) EN
LA BEBIDA FERMENTADA LACTEA, EN EL MUNICIPIO DE SAN ALBERTO**

**KAREN DAYANNA DURÁN RIVERA
SHIRLEY LISETH RINCÓN ALVAREZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA
BUCARAMANGA
2019**

**EVALUACION DE LA ADICIÓN DE LA AHUYAMA (*Cucúrbita moschata*) EN
LA BEBIDA FERMENTADA LACTEA, EN EL MUNICIPIO DE SAN ALBERTO**

**KAREN DAYANNA DURÁN RIVERA
SHIRLEY LISETH RINCÓN ALVAREZ**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de
Profesional en Producción Agroindustrial

Director:
Ing. CARLOS IVAN DUQUE ACEVEDO
Ingeniero de alimentos
Especialista en gestión de proyectos

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA
BUCARAMANGA
2019**

AGRADECIMIENTOS

Agradezco de manera especial a Dios por iluminarme el camino a seguir, él siempre está conmigo en los buenos y malos momentos.

A mis padres y hermanos por brindarme un hogar cálido y enseñarme que la perseverancia y el esfuerzo son el camino para lograr los sueños.

A mi esposo por su paciencia y apoyo durante el transcurso de mi carrera.

A nuestro asesor de proyecto el Ingeniero Carlos Iván Duque por su disposición en el desarrollo y ejecución del proyecto de Bebida fermentada lácteo con adición de ahuyama.

Al Dr. Jaime Augusto Ortiz Salazar le agradecemos de todo corazón por su asesoría y disposición en el transcurso de nuestro proyecto.

KAREN DAYANNA DURÁN RIVERA

Quiero expresar un sincero agradecimiento, en primer lugar, a Dios por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida, brindándome paciencia y sabiduría para culminar con éxito mis metas propuestas.

A mi madre que nunca dejo de ayudarme, hasta en la cosa más mínima estuvo preocupada por mi carrera y que pudiera culminar con éxito.

A mi padre que estuvo en el comienzo de mi carrera apoyándome día tras día que por razones de la vida ya no estas pero desde el cielo sé que estas orgulloso.

A mi esposo y a mi hijo por ser el apoyo incondicional en mi vida que, con su amor y respaldo, me ayudaron a alcanzar mis objetivos.

A nuestro asesor de proyecto el Ingeniero Carlos Iván Duque por su disposición en el desarrollo y ejecución del proyecto de Bebida fermentada lácteo con adición de ahuyama.

Al Dr. Jaime Augusto Ortiz Salazar le agradecemos de todo corazón por su asesoría y disposición en el transcurso de nuestro proyecto.

SHIRLEY LISETH RINCÓN ALVAREZ

TABLA DE CONTENIDO

	PÁG.
INTRODUCCIÓN	18
1. MARCO DE REFERENCIA	19
1.1. MARCO CONTEXTUAL	19
1.1.1. Agroindustria láctea en Colombia.....	19
1.2. MARCO TEORICO.	19
1.2.1. Bebidas fermentadas lácteas.	19
1.2.2. Fermentación	20
1.2.3. Tipos de fermentación	20
1.2.4. Fermentación láctica	21
1.2.5. Leche fermentada.....	21
1.2.6. Tipos de leches fermentadas.	22
1.2.7. Historia del Yogur	24
1.2.8. Origen de la ahuyama o calabaza.....	27
1.3. MARCO CONCEPTUAL	32
1.4. MARCO GEOGRAFICO	33
1.5. MARCO LEGAL.	36
2. DISEÑO METODOLOGICO	39
2.1 UBICACIÓN.....	39
2.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	39
2.3 POBLACIÓN.....	39
2.4 MUESTRA.	39
2.5 PROCESO DE INVESTIGACIÓN.....	40
2.5.1. Caracterización de materia prima y formulación.....	40
2.5.2. Observación de producción.....	41
2.5.3. Estandarización del Proceso	41
2.5.4. Prueba sensorial.....	41
2.5.5. Pruebas Bromatológica.	41
2.5.6. Análisis de Información.	42
2.6 HIPOTESIS.....	42
2.6.1. Hipótesis Nula.	42
2.6.2. Hipótesis Alterna	42

2.7	VARIABLES.....	42
2.7.1.	Variable Independiente.....	42
2.7.2.	Variable Dependiente.....	42
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	43
3.1	CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA Y FORMULACIÓN.....	43
3.1.1.	La leche Cruda.....	43
3.1.2.	Cocción y choque térmico de la leche.....	43
3.1.3.	Diagrama de proceso de cocción y choque térmico.....	45
3.1.4.	Caracterización de la Ahuyama.....	46
3.1.5.	Preparación de Almíbar de Ahuyama.....	47
3.1.6.	Choque térmico de almíbar.....	48
3.2	OBSERVACIÓN DE PRODUCCIÓN	49
3.2.1.	Prueba DE Acidez – Ph.....	49
3.2.2.	Observaciones de la elaboración	50
3.2.3.	Cambios presentes en el producto.....	51
3.3.	ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESOS.....	52
3.3.1.	Estandarización de almíbar de ahuyama	52
3.3.2.	Proceso de la elaboración del yogurt con adición de ahuyama.....	53
3.3.3.	Tiempos totales de producción en bebida fermentada	53
3.3.4.	Ficha Técnica del yogurt con adición de ahuyama.....	54
3.4.	PRUEBA SENSORIAL.....	55
3.4.1.	Prueba de preferencia.....	56
3.4.2.	Prueba Hedónica -sabor.....	57
3.4.3.	Prueba Hedónica – Textura.....	58
3.4.4.	Prueba de preferencia por Ordenamiento	59
4.	CONCLUSIONES.....	62
5.	RECOMENDACIONES	63
	BIBLIOGRAFIA.....	64
	ANEXOS	66

LISTA DE TABLAS

	PÁG.
Tabla 1. Distribución de porcentaje Adición de ahuyama por tratamientos.	40
Tabla 2. Formulación del Yogurt por tratamiento.....	41
Tabla 3. Característica de la leche.	43
Tabla 4. Cambios de Temperatura en la cocción y el choque térmico de la leche.	44
Tabla 5. Rendimiento de la ahuyama (125 gramos).	47
Tabla 6. Relación Temperatura Vs Grados Brix.	47
Tabla 7. Registro de temperatura en choque térmico del almíbar de ahuyama. ...	48
Tabla 8. Registro de pH diferente materia prima y producto	49
Tabla 9. Cambios físicos (sabor y textura) por tratamiento.	50
Tabla 10. Relación de Tiempo Totales en el proceso de Elaboración de un litro Bebida Fermentada.	54
Tabla 11. Ficha técnica.....	54
Tabla 12. Tabulación de la prueba de preferencia.	56
Tabla 13. Clasificación de puntaje por categoría en prueba Hedónica (sabor).	57
Tabla 14. Tabulación de los promedios de las características de sabor.....	57
Tabla 15. Clasificación de puntaje por categoría en prueba Hedónica (textura). ..	58
Tabla 16. Calificación de Textura.	59
Tabla 17. Prueba de preferencia por ordenamiento.	60
Tabla 18. Resultado del Análisis Bromatológica.....	61

LISTA DE GRAFICAS

	PÁG.
Grafica 1. Comportamiento temperatura Cocción Vs Choque.	45
Grafica 2. Diagrama del proceso de cocción de la leche.	46
Grafica 3. Relación Temperatura Versus Grados Brix en el almíbar de ahuyama.	48
Grafica 4. Registro de pH diferente materia prima y producto.	50
Grafica 5. Estandarización del almíbar de ahuyama	52
Grafica 6. Estandarización proceso de Elaboración de Bebida Fermentada.	53
Grafica 7. Prueba Preferencia.....	56
Grafica 8. Porcentaje de distribución de prueba de preferencia.....	57
Grafica 9. Prueba Hedónica.	58
Grafica 10. Prueba Hedónica Sabor.	59
Grafica 11. Preferencia por ordenamiento.	60

LISTA DE FIGURAS

	PÁG
Figura 1. Fermentación láctica	21
Figura 2. Características de la leche	22
Figura 3. Fermentación alcohólica	23
Figura 4. Yogurt	24
Figura 5. Streptococcus thermophilus.	26
Figura 6. Lactobacillus Bulgaricus.....	26
Figura 7. Flujograma de la elaboración de yogurt industrial.....	27
Figura 8. Curcubita máxima	28
Figura 9. Calabaza patisson o bonetera.....	28
Figura 10. Calabaza espagueti.	29
Figura 11. Calabazas turbante.	29
Figura 12. Calabaza cacahuete o butternut.	30
Figura 13. Calabazas para hacer cabello de ángel.	30
Figura 14. Características de la ahuyama.....	32
Figura 15. Mapa político de San Alberto, Cesar.....	33
Figura 16. Cambio por tratamiento presencia de sinéresis.	51

LISTA DE ANEXOS

	PÁG.
Anexo A. Cambios físicos del yogurt 15% Y 30% de yogurt.	67
Anexo B. Cambios físicos del yogurt 7% Y 10% de yogurt.	67
Anexo C Prueba sensorial Primera hoja	68
Anexo D. Prueba sensorial segunda hoja	69
Anexo E. Numero de cabina	70
Anexo F. Primera Sección de panelistas del área de Empresarial UIS-sede San Alberto.....	71
Anexo G. La Segunda Sección de panelistas del área de Empresarial UIS-sede San Alberto.....	71
Anexo H. Respuesta de la prueba sensorial Cabina #1 primera hoja	72
Anexo I. Respuesta de la prueba sensorial Cabina #1 segunda hoja	73
Anexo J. Resultados de laboratorio	74
Anexo K. Proceso para la elaboración de un yogurt con adición de ahuyama	75

RESUMEN

TITULO: EVALUACIÓN DE LA ADICIÓN DE LA AHUYAMA (*Cucurbita moschata*) EN LA BEBIDA FERMENTADA LÁCTEA, EN EL MUNICIPIO DE SAN ALBERTO^{1*}

AUTORES: DURAN RIVERA KAREN DAYANNA
RINCON ALVAREZ SHIRLEY LISETH ^{**}

PALABRAS CLAVES: Ahuyama, Estandarización, inclusión, yogurt, Bebida Fermentada.

El presente trabajo tuvo el objetivo evaluar la inclusión o adición de ahuyama (*Cucurbita moschata*) en la bebida fermentada láctea (yogurt) en diferentes concentración donde se determinó las variables Temperatura, grados °Brix, consistencia y prueba sensorial durante el proceso de elaboración del producto, en el municipio de San Alberto-Cesar; la investigación se basa, a partir que en el mercado no existe un yogurt con la inclusión de la ahuyama, se pretendió determinar el motivo dicha circunstancia y sus beneficios intrínseco del mismo.

Al incorporar la ahuyama en el yogurt, hace un producto diferente a los existente en el mercado, buscando el contenido nutricional y la eficiencia de la digestión en el organismo del cliente potencial, por la combinación de ambas materias primas, para el desarrollo de la evaluación en la investigación, se estableció cuatro (4) tratamientos con adición de ahuyama (*Cucurbita moschata*) con dos clases de yogurt (batido y aflanado), utilizando diferentes porcentajes de ahuyama en cada uno de los tratamientos. Las combinaciones de los tratamientos son: T₁: yogurt aflanado natural con 15% de ahuyama; T₂: yogurt batido con 30% de ahuyama; T₃: yogurt aflanado con 7% de ahuyama y T₄: yogurt batido con 10% ahuyama. Se realizó un análisis sensorial, con 20 panelistas neófitos de una comunidad universitaria y se llegó a la conclusión que, de los cuatro tratamientos, los preferidos por los panelistas fueron el T₄ y T₃ donde no existe una diferencia significativa entre los tratamientos, por ende, se considera no adicionar valores superiores del 10% de ahuyama al producto y por medio de prueba de laboratorio se obtuvo 2,5% de proteína en el yogurt.

* Proyecto de Grado

** Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia. Programa Producción Agroindustrial. Director, Carlos Iván Duque Acevedo, Ingeniero de Alimentos.

ABSTRACT

TITLE: EVALUATION OF THE ADDITION OF THE SMOKE (*Cucurbita moschata*) IN THE DRINK FERMENTED LACTEA, IN THE MUNICIPALITY OF SAN ALBERTO
*2

AUTHORS: DURAN RIVERA KAREN DAYANNA
RINCON ALVAREZ SHIRLEY LISETH **

KEY WORDS: Smoke, Standardization, inclusion, yogurt, Fermented Drink.

The objective of the present work was to evaluate the inclusion or addition of smoke (Maximum *moschata*) in the fermented milk drink (yogurt) in different concentrations where the variables Temperature, Brix degrees, consistency and sensory test were determined during the product elaboration process, in the municipality of San Alberto in the Department of Cesar; The research is based on the fact that in the market there is no yogurt with the inclusion of the smoke, it was intended to determine the reason for that circumstance and its intrinsic benefits.

Incorporating the smoke in the yoghurt, it makes a product different from those existing in the market, looking for the nutritional content and the efficiency of the digestion in the organism of the potential client, by the combination of both raw materials, for the development of the evaluation In the research, four (4) treatments were established with the addition of ahuyama (*Cucurbita moschata*) with two kinds of yogurt (shake and aflanado), using different percentages of smoke in each of the treatments. The combinations of the treatments are: T₁: natural flavored yogurt with 15% of smoke; T₂: yogurt beaten with 30% of smoke; T₃: yogurt flavored with 7% of smoke and T₄: yogurt beaten with 10% smoke. A sensory analysis was carried out, with 20 neophyte panelists from a university community and it was concluded that, of the four treatments, the preferred ones by the panelists were T₄ and T₃ where there is no significant difference between the treatments, therefore, it is considered not to add values higher than 10% of the product to smoke and by means of a laboratory test, 2.5% protein was obtained in the yogurt.

* Degree work

** Regional Institute Projection and Distance Education. Agroindustrial Production Program.
Director. Carlos Iván Duque Acevedo, Food Engineer.

INTRODUCCIÓN

La ahuyama (*Cucúrbita moschata*) es una hortaliza que aporta importantes nutrientes, como potasio, Calcio, Vitamina A, Fosforo, Magnesio, Zinc y el hierro. La fibra es otro componente de la ahuyama, además del beta caroteno y en menor proporción las vitaminas B2, B5, C y E³.

Son diversas las formas de preparación que ofrece la calabaza, como es en sopa, cremas, puré, arepa, compota, o incluso como acompañante, es decir solamente sancochada, además se puede preparar en dulces, torta, entre otras.⁴

Agroindustrialmente son pocos los productos derivados de la ahuyama que se encuentran en los supermercados. Por esta razón se llegó a la conclusión en elaborar una bebida fermentada láctea con adición de ahuyama. Por lo anterior se plantea la siguiente pregunta: ¿Cuál será la formulación adecuada para la producción de una bebida fermentada con adición de ahuyama?

Los productos lácteos fermentados juegan un papel importante en la nutrición humana, particularmente los yogures con adiciones de frutas u hortalizas, debido a su valor nutricional. Las bacterias (*Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*) resulta determinante para el yogurt aporte sus beneficios y propiedades. Es un alimento fundamental para la salud, contienen varias colonias de microorganismos vivos que influyen positivamente en nuestro organismo.

Este yogurt con adición de ahuyama es otra forma de poder comer la ahuyama una hortaliza no tan apetecida por las personas, que al adicionarle al yogurt cambia la forma de ver la ahuyama, el producto es rico en vitaminas A y C.

Por lo anterior el siguiente trabajo está enfocado en la adición de la ahuyama en una bebida fermentada láctea, es necesario evaluar las diferentes concentraciones para reconocer los cambios presentes por la elaboración del producto. Se requiere desarrollar una formulación para la producción de una bebida fermentada con adición de ahuyama (*cucúrbita moschata*), Realizar análisis bromatológico de una bebida fermentada láctea con adición de ahuyama y Aplicar una prueba de aceptación de acuerdo a la NTC 3501 (prueba de preferencia y prueba hedónica).

³ PINEDA CRIOLLO. D. USOS ALTERNATIVOS GASTRONÓMICOS DEL ZAPALLO EN LA ELABORACIÓN DE SOPAS Y CREMAS. Universidad Técnica del norte. Tecnología Gastronómica. Ibarra Ecuador. 2012 Pág. 11 Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2043/1/UNIVERSIDAD%20T%C3%89CNICA%20DEL%20NORT%20%20%20trabajo%20para%20empastado.pdf>

⁴<https://www.noticias24.com/salud/noticia/28474/todo-lo-que-necesitas-saber-de-la-ahuyama-una-hortaliza-rica-en-potasio-calcio-y-vitamina-a/>.

1. MARCO DE REFERENCIA

1.1. MARCO CONTEXTUAL

El presente proyecto Agroindustrial se desarrolla en el municipio de San Alberto, Departamento del Cesar. El municipio tiene dos tipos de zonas geográficas que son la perteneciente a la cordillera Oriental donde encontramos niveles subandinos, que son las tierras ubicadas hasta los 2400 msnm. Y el nivel andino que son aquellas elevaciones que llegan hasta los 2700 msnm. Y por otra parte tenemos la zona del valle interandino del Magdalena que es la parte baja y plana del municipio.

1.1.1. Agroindustria láctea en Colombia. El proceso de consolidación de la industria, láctea en Colombia se formalizó con unas cuantas empresas muy bien diversificadas como Alpina que en la actualidad participa en más de 15 categorías en productos en la mayoría de los cuales es líder procesa más de 300.000 litros de leche diarios.

La industria de productos lácteos fermentados como el yogurt, ha aumentado rápidamente en Colombia. Hay diferentes razones para este incremento: el hecho que la gente desee ingerir alimentos saludables es un factor importante es correcto decir que el yogurt en comparación con los productos dulces de la leche es de más fácil digestión y crea condiciones más fáciles en el canal intestinal.⁵

En Colombia se ha incrementado la producción de calabaza (hortaliza tropical con centro de origen en el norte del país), debido a la versatilidad tanto en consumo directo, como en el uso de materia prima para la agroindustria y las altas calidades alimenticias relacionadas con el contenido de provitamina A, vitamina C, minerales y aminoácidos.⁶

La agroindustria de la ahuyama es una actividad que todavía no ha sido implementada en la región pues únicamente en el mercado se encuentra avanzado en la producción y venta de fruto lo que permite al consumidor una sola forma de consumo.

1.2. MARCO TEORICO.

1.2.1. Bebidas fermentadas lácteas. La leche es uno de los alimentos más antiguos utilizados por el hombre. El hábito del consumo de leche y productos lácteos en la alimentación humana se pierde en los orígenes de la evolución.

⁵<https://www.dinero.com/edicion-impresa/negocios/articulo/consumo-productos-lacteos-colombia/205416>

⁶<https://www.larepublica.co/archivo/los-usos-de-la-calabaza-van-mas-alla-de-la-cocina-y-el-halloween-2177906>

La leche y productos lácteos constituyen una parte importante de los alimentos que componen la dieta habitual de nuestro país y de su entorno.

Según un estudio realizado por el Nielsen Company sobre el consumo de productos lácteos en Colombia, se destaca que el 95% de los hogares colombianos toma leche procesada gracias a la alta distribución que tiene este alimento a nivel nacional.⁷

Una característica del tracto gastrointestinal es la presencia de diversas colonias formadas por millones de bacterias, muchas de ellas benéficas para el proceso de asimilación de los alimentos ejemplos de estas son las bacterias *Lactobacillus*, *Streptococcus* y *Bifidobacterium*.

Estudios realizados sobre las funciones fisiológicas de estas bacterias evidencian su efecto favorable en la absorción de nutrientes, en la inhibición del crecimiento de los microorganismos patógenos y en la disminución de los problemas de gases, entre otras propiedades.

Una dieta desequilibrada, la falta de consumo adecuado de fibra dietética, el estrés, el consumo habitual de medicamentos, el clima y la proliferación de gérmenes patógenos afectan directamente a estas colonias de bacterias benéficas y alteran su equilibrio en el tracto gastrointestinal.⁸

1.2.2. Fermentación. Se llama fermentación a un proceso de oxidación incompleta, que no requiere de oxígeno para tener lugar, y que arroja una sustancia orgánica como resultado. Es un proceso de tipo catabólico, es decir, de transformación de moléculas complejas a moléculas sencillas y generación de energía química en forma de ATP (Adenosín Trifosfato).

La fermentación consiste en un proceso de glucólisis (ruptura de la molécula de glucosa) que produce piruvato (ácido pirúvico) y que al carecer de oxígeno como receptor de los electrones sobrantes del NADH (nicotin adenin dinucleótido) producido, emplea para ello una sustancia orgánica que deberá reducirse para así reoxidar el NADH a NAD⁺, obteniendo finalmente un derivado del sustrato inicial que se oxida. Dependiendo de dicha sustancia final, habrá diversos tipos de fermentación.⁹

1.2.3. Tipos de fermentación.¹⁰ Hay muchos tipos de fermentación que difieren en los productos finales que se forman a partir del piruvato. Los dos tipos más comunes son:

⁷<https://www.portafolio.co/economia/finanzas/leche-alimento-sale-rincones-pais-140982>.

⁸ Elaboración Y Evaluación De Una Bebida Tipo Yogurth A Base De Lactosuero Dulce Fermentada Con *Streptococcus Salivarius* ssp *Thermophilus* y *Lactobacillus Casei* ssp *Casei* [2012]

⁹ <https://concepto.de/fermentacion/#ixzz5jOMZ0ip5>

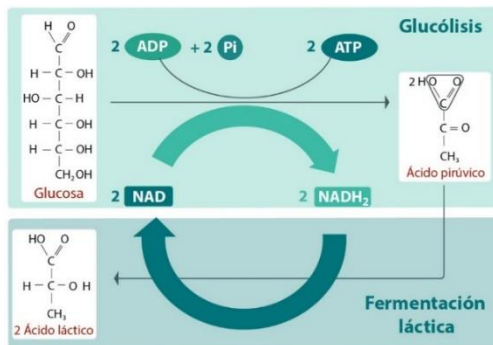
¹⁰ L/T Biología 4, 10mo grado. Enseñanza preuniversitaria. Editorial Pueblo y Educación. 2005.

- Fermentación alcohólica: Llevada a cabo por las levaduras principalmente, produce a partir de ciertos azúcares una cantidad de alcohol etanol, dióxido de carbono y ATP. Este es el proceso empleado para producir las bebidas alcohólicas.
- Fermentación láctica: Consiste en una oxidación parcial de la glucosa, llevada a cabo por bacterias lácticas o por las células musculares animales (cuando se quedan sin oxígeno para respirar). Este proceso genera ATP pero subproduce ácido láctico, lo cual produce al acumularse, la sensación dolorosa de fatiga muscular.

La última es la utilizada en la elaboración de este tipo de productos.

1.2.4. Fermentación láctica. Una ruta para el metabolismo del piruvato (continuación de la glucólisis) es su reducción al lactato a través de la fermentación láctica. El glucólisis necesita de glucosa y de la coenzima NAD⁺ (nicotinamida adenina di nucleótido) para llevarse a cabo, y cuando no hay oxígeno, el NADH no puede ser reoxidado a NAD⁺ (y se detiene el glucólisis), siendo este último el aceptor de electrones imprescindible para la oxidación del piruvato. En estas condiciones el piruvato se reduce a lactato, aceptando los electrones del NADH y regenerando así el NAD⁺ necesario para continuar el glucólisis y obtener energía (ATP's). Este tipo de fermentación es responsable de la elaboración de productos lácteos acidificados ya que el ácido láctico tiene excelentes propiedades conservantes de los alimentos. En la siguiente imagen se esquematiza este proceso.¹¹

Figura 1. Fermentación láctica



Fuente: <https://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia1/unidad2/fermentacion/lactica>.

1.2.5. Leche fermentada. Las bacterias lácticas se caracterizan, entre otras muchas cuestiones, porque toman su alimento del azúcar de la leche, la lactosa, produciendo inicialmente ácido láctico, responsable del sabor ácido de las leches fermentadas. Del mismo modo, son capaces de multiplicarse y mantenerse en el interior de nuestro intestino, actuando como protectores de nuestra mucosa intestinal y facilitando el adecuado funcionamiento de este tramo del tubo digestivo, con la consiguiente mejora en la absorción de los nutrientes de los alimentos.

¹¹ <https://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia1/unidad2/fermentacion/lactica>

Las bacterias lácticas compiten por el alimento y el espacio con patógenos, lo cual redundaría en beneficio del organismo. Sólo por estas características podríamos decir que se trata de unos productos saludables. Pero es que, además, se trata de microorganismos altamente competitivos. Tanto, que pueden competir con potenciales patógenos por el espacio y el alimento para asegurarse su crecimiento. La flora láctica es capaz de llegar hasta un recuento de 100.000.000 de microorganismos por gramo de producto, lo cual limita enormemente la presencia de cualquier otro microorganismo que, sin alimento ni espacio, se ve abocado a desaparecer.¹²

Figura 2. Características de la leche

Leche				Yogurt		
Factor	grasa	pH	acidez	grasa	pH	acidez
G. lactancia	0.3053	0.5808	0.0134	0.7736	0.1790	0.7827
P. lactancia	0.0001	<.0001	0.0001	0.0058	<.0001	<.0001
Grupo periodo	0.7378	0.9717	0.8335	0.8044	0.9778	0.7616

Fuente. <https://www.textoscientificos.com>

1.2.6. Tipos de leches fermentadas.

1.2.6.1. Leches fermentadas con bacterias lácticas termófilas. Son los productos más comercializados. Los microorganismos responsables son cepas de *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus*, bacteria termófila cuya temperatura óptima de crecimiento es entre 42 - 43°C. Durante la fermentación láctica (Figura 2) llevada a cabo por estas bacterias, se producen metabolitos como el acetaldehído y el diacetilo que les dan un sabor y un aroma característico. También se produce ácido láctico hasta alcanzar unos valores de pH de 3,8 – 4. Este aumento de la acidez, hace que la caseína de la leche coagule, mejorando su conservación.

- **Leche acidofila.** Originaria de EEUU. Es una leche fermentada por *Lactobacillus acidophilus* de textura cuajada, mezclada o líquida y de sabor suave.
- **Yogurt.** El Real decreto 271/2014, de 11 de abril, lo define como el producto de leche coagulada obtenido por fermentación láctica mediante la acción de *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus* a partir de leche o de leche concentrada, desnatadas o no, o de nata, o de mezcla de dos o más de dichos productos, con o sin la adición de otros ingredientes lácteos, que previamente hayan sufrido un tratamiento térmico u otro tipo de tratamiento, equivalente, al menos, a la pasteurización.

¹² <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/sociedad-y-consumo/2003/01/29/4920.php>

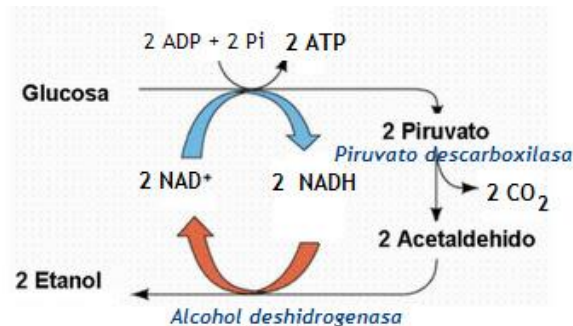
1.2.6.2. Leches fermentadas con bacterias lácticas mesofilas.

- **Filmjölök.** Tiene su origen en Suecia, pero es consumido en el norte de Europa en general. Las bacterias que participan en la fermentación son mesófilas, es decir, su temperatura óptima de crecimiento se encuentra entre 20-22°C. Entre ellas *Lactococcus lactis*, *Lactococcus lactis cremoris*, *Lactococcus lactis diacetylactis* y *Leuconostoc mesenteroides cremoris*.

1.2.6.3. Leches fermentadas con bacterias lácticas y levaduras.

Se producen por una fermentación heterolecitica de la leche por acción de bacterias (fermentación láctica, Figura 1) y levaduras (fermentación alcohólica, Figura 2). Son bebidas ligeramente alcohólicas (hasta un 2% de etanol), espumosas, debido al CO₂ producido y ácidas como consecuencia del ácido láctico generado.

Figura 3. Fermentación alcohólica



Fuente: <https://bio2bach10.blogspot.com/2010/12/fermentacion-alcoholica.html>

- **Kéfir.** Su contenido alcohólico es bajo (del orden del 0,5%). En la fermentación de la leche intervienen bacterias de los géneros *Lactobacillus*, *Leuconostoc* y *Lactococcus* y levaduras; tanto fermentadoras de lactosa (*Kluyveromyces marxianus*) como levaduras que realizan la fermentación sin necesidad de lactosa (*Saccharomyces* sp.)
- **Kumis.** Es originario de Mongolia. Tradicionalmente se fabricaba con leche de yegua, pero hoy día se hace con leche de vaca. Contiene más alcohol (hasta un 3%) que el kéfir, debido a la adición de sacarosa a la leche. En la fermentación intervienen bacterias como *Lactobacillus acidophilus* y *Lactobacillus delbrueckii* subesp. *bulgaricus* y levaduras como *Kluyveromyces marxianus*.

1.2.6.4. Leches fermentadas con bacterias lácticas y mohos

- **Villi:** es una leche fermentada viscosa, originaria de Finlandia. El cultivo iniciador está formado por bacterias lácticas y mohos como *Geotrichum candidum*. La leche utilizada como materia prima no se homogeniza tras la pasteurización, por lo que la nata se encuentra separada en la superficie y es donde se desarrolla

el moho. Durante la fermentación, dicho moho produce una gran cantidad de CO₂.

1.2.7. Historia del Yogur. El origen del yogurt se sitúa en Turquía, aunque también hay quien lo ubica en los Balcanes, Bulgaria o Asia Central. Se cree que su consumo es anterior al comienzo de la agricultura. Los pueblos nómadas transportaban en leche fresca que obtenían de los animales generalmente de piel de cabra.

El calor y el contacto de la leche con la piel de cabra propiciaba de la multiplicación de las bacterias ácidas que fermentaban la leche convirtiéndola en una masa semisólida y coagulada.

Según la Organización Mundial de la Salud el yogurt “Es un producto lácteo de consistencia generalmente cremosa que se obtiene a partir de la fermentación láctica ácida, debida al *Lactobacillus bulgaricus* y el *Streptococcus thermophilus*, que contiene un mínimo de 100 millones de microorganismos vivos por gramo de yogurt”.¹³

Figura 4.Yogurt



Fuente: <https://www.saludyalimentacion.com>

Hoy en día los productos lácteos han cobrado una gran importancia en el consumo alimenticio de la sociedad, pues son estos los que se asemejan más a los productos naturales, son prácticos y su precio es accesible para todos los bolsillos.

Uno de los productos lácteos de mayor consumo en el mercado es el yogurt, ya que éste cuenta con varias presentaciones, tamaños y sabores.

Tipos de yogurt.¹⁴ A través de los años han sido lanzados al mercado diferentes tipos de yogurt, los cuales se han adaptado a las necesidades de cada familia, pero

¹³<https://luisasolano.com/2017/04/17/todo-lo-que-necesitas-saber-sobre-el-yogur-y-la-salud-de-los-nios/>

¹⁴ <https://www.quiminet.com/articulos/cuantos-tipos-de-yogurt-existen-62842.htm>

en sí, el yogurt se puede clasificar ya sea por el método de elaboración, por su sabor y por su contenido graso; entre ellos podemos encontrar los siguientes:

- **Yogurt afluado:** la leche pasteurizada es envasada inmediatamente después de la inoculación.
- **Yogurt batido:** la inoculación de la leche pasteurizada se realiza en tanques de incubación.
- **Yogurt líquido:** es mezclado con una mayor parte de leche líquida.
- **Yogurt frutado:** se le agregan frutas procesadas en trozos.
- **Yogurt natural:** solo se adicionan estabilizantes y conservantes.
- **Yogurt saborizado:** contiene saborizantes naturales y/o artificiales.
- **yogurt congelado:** incubado en tanques y congelado como un helado de crema.
- **yogurt concentrado:** incubado en tanques, concentrado y enfriado antes de ser Envasado.
- **yogurt bajo en calorías:** posee poca grasa y carbohidratos.
- **yogurt azucarado:** es el yogurt natural al que se le han añadido azúcar o azúcares comestibles.
- **yogurt edulcorado:** es el yogurt natural al que se le han añadido edulcorado autorizados.
- **yogurt aromatizado:** es el yogurt natural al que se le han añadido agentes aromáticos autorizados.

Propiedades físicas del yogurt. Las propiedades físicas del yogurt pueden ser afectadas por el tipo de procesamiento térmico por el que atraviesen, por lo cual las características del yogurt pueden ser cambiadas drásticamente, entre ellas:

- **Viscosidad.** La leche cuenta con mayor viscosidad que el agua ya que la materia grasa en estado globular y las macro moléculas proteicas, provocan que la viscosidad disminuya con el aumento de la temperatura.
- **Capacidad de retención de agua.** Las proteínas de los carbohidratos tienen una gran capacidad de gelificación.
- **Índice de hidratación proteico.** Se refiere a la capacidad de proveer cierto grado solventación.¹⁵

Bacterias del yogurt. La flora del yogur está constituida por las bacterias lácticas termófilas *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *Bulgaricus*. Para que el favor se desarrolle satisfactoriamente, las dos bacterias deben encontrarse en un número aproximadamente igual. Entre ellas se establece un fenómeno de mutua estimulación del crecimiento (protooperación).

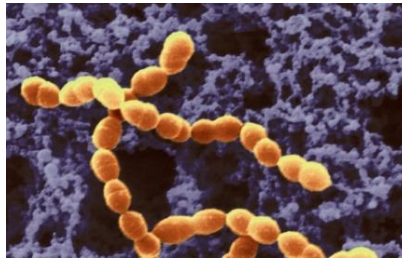
¹⁵ <https://www.quiminet.com/articulos/cuantos-tipos-de-yogurt-existen-62842.htm>

Tanto los estreptococos como los lactobacilos tienen una importante contribución en la determinación de las propiedades del yogur. Es preciso evaluar las características de las cepas bacterianas utilizadas, ya que no todas las combinaciones son compatibles. Además, ambas especies deben encontrarse en gran número en el producto, y por lo tanto, en el cultivo iniciador. La proporción óptima entre cocos y bacilos depende de las características de las cepas pero, normalmente es de 1:1.¹⁶

- **Streptococcus thermophilus.**

Se presenta en forma ovoide o esférica se puede presentar en parejas o formando una cadena según la temperatura de crecimiento y el medio de cultivo.

Figura 5. Streptococcus thermophilus.

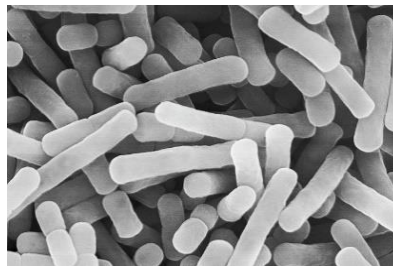


Fuente: <https://fineartamerica.com>

- **Lactobacillus Bulgaricus.**

Tienen forma de bacilo alargado, de punta redonda, igual que el Streptococcus puede estar, formando una cadena o separados.¹⁷

Figura 6. Lactobacillus Bulgaricus



Fuente: <https://pixels.com>

Elaboración de yogurt. La elaboración de los productos lácteos fermentados es una de las industrias más importantes. Las leches fermentadas son productos acidificados por medio de un proceso de fermentación, como consecuencia de la acidificación por las bacterias lácteas, las proteínas de la leche se coagulan. Luego estas proteínas pueden disociarse separándose en aminoácidos. Por esta razón; las leches fermentadas se difieren mejor que los productos no fermentados. Uno de

¹⁶https://www.aragon.es/estaticos/ImportFiles/12/docs/Areas/Seguridad_Agroalimentaria/Agencia_AragonesaSeguridad_Alimentaria/Dictamenesinformes/AASA/LECHES_FERMENTADAS.pdf Pág. 6

¹⁷ <http://dspace.ucuenca.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21946/1/TESIS.pdf> Pág. 52

los productos fermentados más conocido es el yogurt esta leche fermentada de gran consumo es obtenido por la acción combinada de *Lactobacillus vulgarices* y *Streptococcus Thermophilus*.¹⁸

Figura 7. Flujograma de la elaboración de yogurt industrial.



Fuente: <http://wilsonproces.blogspot.com/2012/10/flujograma-del-proceso-de-elaboracion.html>

1.2.8. Origen de la ahuyama o calabaza. La gran mayoría de las calabazas que se consumen en el mundo tienen su origen en especies que fueron domesticadas en México, todas ellas pertenecientes al género *Cucúrbita*. De hecho, se trata de la primera planta cultivada en Mesoamérica, la fecha más antigua que se conoce es de hace unos 10 000 años. Desde entonces la calabaza es parte fundamental de la dieta nacional —es una planta de la que se aprovecha no sólo el fruto sino sus flores y sus tallos—, y desde que a raíz de la conquista española se dispersó por el mundo es un producto consumido ampliamente.

Las plantas del género *Cucúrbita*, que producen frutos que pueden alcanzar un tamaño considerable y poseen una pulpa bastante carnosa, fueron apreciadas en la época prehispánica sobre todo por sus semillas —esas que comúnmente llamamos pepitas—, pues son relativamente abundantes, representan una fuente

¹⁸ UIS- Elaboración y estandarización de yogurt de pitaya enriquecido con proteína de soya en el municipio de Chipata Santander- PDF. Pág. 30

eficiente de proteínas y son susceptibles de almacenarse por lapsos prolongados sin apenas sufrir deterioro. Estas cualidades de las pepitas ayudan a explicar el proceso que llevó a que la calabaza fuera una de las plantas que los grupos nómadas buscaban constantemente para recolectar sus frutos, situación que paulatinamente fue modificando las características de la planta, haciéndola más apta para las necesidades humanas y a la vez dependiente de su intervención para su adecuado desarrollo. Los cambios más notables entre la calabaza silvestre y la domesticada están en la disminución del sabor amargo de la pulpa, el aumento en el tamaño de las partes utilizadas, como el fruto y las semillas.¹⁹

La primera recolección de los frutos se hace a los 75 días de siembra y la segunda a los 85 días después de la siembra, de acuerdo a los indicadores de cosecha del fruto el punto de cosecha tomado como referencia es cuando las vetas de color verde claro pasaron a coloración cremosa.²⁰

Tipos de ahuyama o Calabazas.

- **Cucúrbita máxima.**

Es de las especies de calabazas más conocidas. Aunque las usadas para las lámparas decorativas de Halloween son grandes, redondeadas y naranjas (como las variedades Tom Fox o Atlantic Giant), hay otras variedades de otros tamaños y colores.

Figura 8. Cucúrbita máxima



Fuente: <https://www.123rf.com>

- **Calabaza patisson o bonetera.**

Se pueden cocinar de varias formas (fritas, al horno, rellena). Se recomienda comerlas cuando son pequeñas porque son más tiernas. También se usan mucho para decorar, debido a su particular forma y variedad de colores.

Figura 9. Calabaza patisson o bonetera.

¹⁹ <https://arqueologiamexicana.mx/mexico-antiguo/origen-y-domesticacion-de-la-calabaza>

²⁰JavierSalazar:http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/21330/46132064_2017.pdf?sequence=1



Fuente: <https://demeraraa.blogspot.com>

- **Calabaza espaguetti.**

Una variedad rastrera de invierno, con frutos cilíndricos y amarillos o anaranjados. Es una calabaza muy especial. Cuando se cuece o se cocina al horno su pulpa se deshace en hebras que parecen espaguetis. Esta deliciosa con queso y aromáticas y también con sal, pimienta y mantequilla.

Figura 10. Calabaza espaguetti.



Fuente: <https://www.pizcadesabor.com>

- **Calabazas turbante.**

Es una variedad rastrera que se puede cultivar tanto en verano como en invierno. Tiene una forma muy peculiar, y por eso se usa mucho como elemento decorativo.

Figura 11. Calabazas turbante.



Fuente: <https://www.pizcadesabor.com>

- **Calabaza cacahuete o butternut.**

Es una calabaza grande y alargada, en forma de pera, y de un intenso color naranja. Por su pulpa dulce y cremosa es ideal para preparar cremas y dulces. Si no se abre, se puede conservar en perfecto estado durante meses (como la mayoría de las calabazas de invierno).

Figura 12. Calabaza cacahuete o butternut.



Fuente: <https://gastronomiaycia.republica.com>

- **Calabazas para hacer cabello de ángel.**

Hay varias, pero la calabaza más común para elaborar este dulce tan usado en repostería es la *Cucurbita ficifolia*. Tiene muchos nombres comunes: alcayota, cidra, calabaza confitera, cayote... -no confundir con el chayote, aunque también son de la misma familia de las cucurbitáceas, como la sandía.²¹

Figura 13. Calabazas para hacer cabello de ángel.



Fuente: <http://www.bocadoscaseros.com/>

Clases de ahuyama que se ven en Colombia.

- ***C. moschata* Ahuyama o gallina.** Conocida con ese nombre en Colombia, en los departamentos del Quindío, Risaralda, Caldas y Antioquia. Normalmente se encuentra en huertos caseros de la zona o proviene del Valle del Cauca.
- ***C. moschata* auyama Candelaria.** Se destaca en el Valle del Cauca de Colombia la ahuyama conocida como Candelaria, debido a que el fruto puede pesar hasta 50 kg, color naranja intenso, semilla grande y pulpa delgada.
- ***C. moschata* auyama tipo pastelito.** En Atlántico, Bolívar y Magdalena se obtuvo gran diversidad de frutos en cuanto a forma, color, tamaño, tipo de semilla, color de semilla, etc., lo clasifican como tipo pastelito (pequeño y forma

²¹ <https://www.agrohuerto.com/calabazas-6-tipos-o-variedades-usos/>

aplanada, pulpa seca de color amarillo intenso), preferido por el ama de casa y tipo burro (grande).

- **C. *moschata* auyama tipo burro.** En Atlántico, Bolívar y Magdalena se obtuvo gran diversidad de frutos en cuanto a forma, color, tamaño, tipo de semilla, color de semilla, etc., lo clasifican como tipo pastelito (pequeño y forma aplanada, pulpa seca de color amarillo intenso), preferido por el ama de casa y tipo burro (grande).
- **Cucúrbita *moschata* zapallo.** UNAPAL Dorado, uno de los cultivares desarrollados recientemente en el país, de buena calidad y rendimiento.²²
- **C. *moschata* Bárbara:** contiene fibra, vitamina C, potasio, Vitaminas E, Magnesio Acido pantoténico (Vitamina A.).

Esta última ahuyama la Cucúrbita *moschata* Bárbara es la que vamos a utilizar para hacer el yogurt con adición de ahuyama.

Usos. La ahuyama se cultiva fundamentalmente por su uso en la gastronomía y por sus propiedades medicinales. Se utiliza en la preparación de sopas, cremas, tortas, dulces y ensaladas entre otros platos.

Las flores, ricas y nutritivas se pueden comer crudas en ensaladas, cocinadas a vapor y forma parte de las cocinas tradicionales de Italia y México. Además, fortalece el sistema inmunológico pues ayuda a formar anticuerpos y a producir glóbulos rojos y blancos y elimina las mucosidades en los pulmones y la garganta. Comer una taza diaria de semillas tostadas por cinco días combate los parásitos, así como también dos cucharadas de semillas hervidas en dos tazas de agua y reducidas a la mitad. Consumir en ayunas una cucharada diaria de semillas evita que se agranda la próstata.²³

Beneficios de la ahuyama. Este alimento es excelente para incluir en dietas para adelgazar; su consumo está totalmente permitido en cualquier tipo de dieta cuyos objetivos es adelgazar. Esto se debe a su bajo contenido de calorías, además de estar constituida principalmente por agua, vitaminas (A, C, E, B, B2, B3, B6), minerales (calcio, magnesio, potasio entre otros) y las fibras.

Promueve una buena digestión. La auyama puede actuar de forma muy positiva cuando se sufre de una inflamación en el intestino. Así mismo es considerado un laxante natural ya que estimula la función intestinal, esto es gracias a una sustancia

²² <http://repository.lasalle.edu.co>

²³ Globovisión: <http://globovision.com/articulo/conoce-las-bondades-de-la-ahuyama>

que contiene llamada mucílago. Este nutriente es capaz de suavizar la mucosa de los intestinos, para así permitir un adecuado funcionamiento de este sistema.²⁴

Figura 14. Características de la ahuyama

INFORMACIÓN NUTRICIONAL		
Cantidades por 1 taza, picado (124 g)		
Información de calorías		
Las cantidades por dosis seleccionada		% VD
calorías	19.8 (82.9 kJ)	1%
De carbohidratos	14.3 (59.9 kJ)	
De grasa	1.9 (8.0 kJ)	
De Protein	3.7 (15.5 kJ)	
De alcohol	0.0 (0.0 kJ)	
Proteína y Aminoácidos		
Las cantidades por dosis seleccionada		% VD
Proteína	15 gram	3%
vitaminas		
Las cantidades por dosis seleccionada		% VD
La vitamina A	248 IU	5%
Vitamina C	21.1 mg	35%
Vitamina D	~	
La vitamina E (alfa tocoferol)	0.1 mg	1%
La vitamina K	5.3 mcg	7%
La tiamina	0.1 mg	4%
Riboflavina	0.2 mg	10%
La niacina	0.6 mg	3%
La vitamina B6	0.3 mg	14%
El folato	36.0 mcg	9%
Vitamina B12	0.0 mcg	0%
Ácido pantoténico	0.2 mg	2%
La colina	11.8 mg	
betaina	~	
Los hidratos de carbono		
Las cantidades por dosis seleccionada		% VD
Carbohidratos totales	4.2 gram	1%
Fibra dietética	1.4 gram	5%
Almidón	~	
azúcares	2.1 gram	
Grasas y Ácidos Grasos		
Las cantidades por dosis seleccionada		% VD
Grasa total	0.2 gram	0%
Grasa saturada	0.0 gram	0%
Grasa monosaturada	0.0 gram	
Grasa poli-insaturada	0.1 gram	
ácidos grasos trans totales	~	
Total de ácidos grasos trans-monoénicos	~	
Total de ácidos grasos trans-poliénicos	~	
Total de ácidos grasos omega-3	58.3 mg	
Total de ácidos grasos omega-6	34.7 mg	
minerales		
Las cantidades por dosis seleccionada		% VD
Calcio	18.6 mg	2%
Hierro	0.4 mg	2%
Magnesio	21.1 mg	5%
Fósforo	47.1 mg	5%
Potasio	325 mg	9%
Sodio	12.4 mg	1%
Zinc	0.4 mg	2%
Cobre	0.1 mg	3%
Manganeso	0.2 mg	11%
Selenio	0.2 mcg	0%
Fluoruro	~	

Fuente. <https://alimentoscon.com/auyama/>

1.3. MARCO CONCEPTUAL

- **Despulpado.** Consiste en la separación de la pulpa y las semillas del fruto.
- **Escaldado.** Tratamiento térmico que se le hace a una fruta que consiste en sumergirla en agua caliente para ablandar su corteza, eliminar agentes patógenos e inactivar algunas enzimas que pueden dañar el producto.
- **Esterilización.** Tratamiento término que le hace a un recipiente que consiste en elevar la temperatura del agua por un tiempo determinado con el fin de reducir totalmente la presencia de microorganismos.
- **Incubación.** Consiste en dejar la mezcla del cultivo con el yogurt por un periodo de 4 horas manteniendo una temperatura de 42°C.
- **Inoculación.** Consiste en adicionar a la leche el cultivo láctico para su posterior incubación.

²⁴ <https://alimentoscon.com/auyama/>

- **Ahuyama.** Es una hortaliza no muy apetecida, pero contiene múltiples beneficios y se cosecha fácilmente.
- **Bacterias.** Organismos unicelulares que viven independientemente en estrecha asociación con otros microorganismos vivos, a menudo se denominan microbios o microorganismos, debido a que son microscópicos. Algunas bacterias son benéficas, pero otras pueden producir enfermedades infecciosas.
- **Pasteurización.** Proceso mediante el cual los alimentos son sometidos a un tratamiento término por determinado tiempo, con lo que se asegura la destrucción de todos los microorganismos patógenos y casi en su totalidad la flora banal.
- **Flora banal.** No todos los componentes de la leche son beneficiosos, muchos son eliminados con diferentes procesos, como la pasteurización.
- **Leche pasteurizada.** Es leche apta para el consumo humano, como resultado de la exposición a altas temperaturas con el fin de eliminar bacterias.
- **Yogurt.** Es el proceso obtenido a partir de la leche higienizada, coagulada por la acción de *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, los cuales deben ser abundantes y viables en el producto final.²⁵

1.4. MARCO GEOGRAFICO

SAN ALBERTO. El municipio de San Alberto Cesar, fue fundado el 20 de mayo de 1.955 por el señor LUIS FELIPE RIVERA JAIMES. Distancia de la capital del departamento, Valledupar, a 350 kilómetros. Está ubicado en la apertura de la carretera troncal de oriente, en el tramo que de Aguachica lleva hasta Bucaramanga. Sobresale por sus fecundas plantaciones agrícolas.²⁶

Figura 15. Mapa político de San Alberto, Cesar.



Fuente: <http://sanalbertocesar.micolombiadigital.gov.co>

²⁵ UIS- Elaboración y estandarización de yogurt de pitaya enriquecido con proteína de soya en el municipio de Chipata Santander- PDF. Pág. 30- 31

²⁶ ALCALDIA DE SAN ALBERTO CESAR: <http://www.sanalberto-cesar.gov.co/municipio/nuestro-municipio>

Este bello municipio cuenta con gran variedad de clima donde podemos apreciar los extensos cultivos de palma africana, considerando un importante sector de la economía y tenemos las mejores ganaderías de Colombia.

San Alberto además brinda a sus visitantes un calor humano y cuenta con grandes sitios para deleite y goce de las personas; se celebran fiestas tan populares como el carnaval, la feria ganadera, la semana cultural, entre otras.

En la cabecera municipal su clima es cálido, su vegetación muy diversa, tierras fértiles y fauna variada.

Actualmente San Alberto cuenta con 25.504 habitantes según datos del Sisben. Su alcalde es Pedro Rafael Guevara, para el periodo 2016-2019 cuyo eslogan de la Administración es "EL CAMBIO SOMOS TODOS.

Descripción Física. La parte más baja del municipio se encuentra localizada a 50 m.s.n.m. y la parte más alta se encuentra a una altura de 2600 m.s.n.m. al extremo occidente de la zona.

Desde el punto de vista fisiográfico el municipio presenta paisajes de vertientes, colinas, pie de montes y valles de topografía plana. Ocupa una superficie de 676.1 Km² que corresponden al 2.66% del territorio Departamental; las vertientes se encuentran localizadas al oriente y ocupan aproximadamente un 30% del área; La zona de las colinas y pie de montes se encuentran en el centro de la zona y ocupan aproximadamente el 15% del área; los valles Planos y depreciaciones aluviales se encuentran en el centro - Occidente ocupando aproximadamente el 55% del área total.

Límites del municipio.

NORTE: Con el municipio de San Martín a través de las Quebradas Minas y Las Micas.

SUR: Con los departamentos del Santander y Norte de Santander a través del Río San Alberto del Espíritu Santo.

OCCIDENTE: Con el departamento de Santander a través del Río Lebrija.

ORIENTE: Con el Municipio de Ábrego - Norte de Santander en la división de aguas de la Loma de la Peña.

Extensión total: 676.1 Km²

Extensión área urbana: 2.16 Km²

Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 125 m.s.n.m

Temperatura media: 27° C

Distancia de referencia: Distancia de la ciudad de Valledupar 350 Km

Ecología. El municipio de San Alberto tiene dos tipos de zonas geográficas que son la perteneciente a la cordillera Oriental donde encontramos niveles subandinos, que son las tierras ubicadas hasta los 2400 msnm. Y el nivel andino que son aquellas elevaciones que llegan hasta los 2700 msnm. Y por otra parte tenemos la zona del valle interandino del Magdalena que es la parte baja y plana del municipio.

La riqueza, de fauna y flora de la cordillera Oriental es invaluable, y allí se podrían desarrollar maravillosas experiencias ecológicas y de aventura si las condiciones de seguridad lo permitieran, guardamos la esperanza que en un futuro cercano este portento de la naturaleza pueda ser utilizado con fines turísticos. Igual que en todos los sitios naturales del país, la cordillera tiene problemas ambientales por la colonización y la deforestación.

El valle interandino del Río Magdalena es el que más ha sufrido el impacto depredador del hombre en el municipio; las grandes extensiones de tierra sembradas de palma africana, los hatos ganaderos, la tala indiscriminada ha dejado su huella imborrable en todo el ecosistema.

Sin embargo, a pesar que hasta ahora empieza la preocupación por conservar y recuperar la flora y fauna nativa, San Alberto es un municipio privilegiado y podemos encontrarnos con muchísimas especies de aves, mamíferos, reptiles, peces y vegetación.

Economía. Lo cierto es que el nivel general de ingresos en San Alberto es muy superior al resto de los municipios circunvecinos, incluso San Martín, que es muy semejante.

La principal fuente de ingreso en la localidad es la producción de aceite de palma. Se tiene que las tres cuartas partes de las personas que viven en la cabecera municipal pertenecen a una familia vinculada a la producción de aceite de palma

El comercio es muy dinámico en la cabecera y en los principales núcleos poblados y esto se refleja en el número de establecimientos registrados en la municipalidad.

La ganadería para leche es otra importante fuente de ingreso de la localidad. Aproximadamente existen en el Municipio 69.000 cabezas de ganado bovino, 5.200 porcinos, 1.200 ovinos, 450 equinos y 30.000 aves en galpones. La producción de leche por animal es de 4.5 litros; siendo quizás la más alta del país.

La agricultura en el municipio tiene una mayor importancia que la ganadería si se la mide por la cantidad de empleos que genera, pero es improbable que ni siquiera se asemeje al valor agregado que puede estar produciendo el hato lechero del municipio²⁷

²⁷ ALCALDIA DE SAN ALBERTO CESAR: <http://www.sanalberto-cesar.gov.co/municipio/nuestro-municipio>

1.5. MARCO LEGAL.

El marco legal que encontramos para la elaboración de productos alimenticios hay una serie de decretos y resoluciones los cuales deben ser acatados al pie de la letra para que el producto ofrezca los estándares de calidad requeridos para su comercialización, dentro de los cuales encontramos:

Resolución 2674 del 2013. Por la cual se reglamenta el artículo 126 del decreto Ley 019 del 2012, establece que los alimentos que se fabriquen envase o importe para su comercialización en el territorio Nacional.

Resolución 0719 de 2015. Por la cual se establece la clasificación de alimentos para consumo humano de acuerdo con los riesgos de salud pública.

Resolución 02310 de 1986. Por la cual se establece en su capítulo segundo lo referente a las leches fermentadas (Yogurt).

Resolución número 005109 de 2005. Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados y materiales primas de alimentos para consumo humano.

Decreto número 539 de 2014. Por el cual se expide el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir los importadores y exportadores de alimentos para el consumo humano, materias primas e insumos para alimentos destinados al consumo humano y se establece el procesamiento para habilitar fábricas de alimentos ubicadas en el exterior.

Decreto número 60 de 2002. Por el cual se promueve la aplicación el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (H.A.C.C.P) en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación.

Decreto 616 del 2006. Por el cual se expide el Reglamento Técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano que se obtenga, procede, envase, transporte, comercializa, expendia, importe o exporte en el país.

Resolución número 5109 de 2005. Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado que debe cumplir los alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano.

Normas Técnicas Colombiana.

- **NTC 805 de 2005:** Productos Lácteos: leches fermentadas.
- **Resolución 224 de 2007:** Hortalizas y frutas.

Buenas prácticas de manufactura.

Son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos

para el consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción.

Artículo 9°. Condiciones específicas de las áreas de elaboración.

Pisos y drenajes. Los pisos deben estar elaborados en materiales que no generen sustancias y contaminante tóxicos, no porosos, impermeables, no absorbentes, con una pendiente mínima de 2%, los drenajes deben estar dispuestos con su debida protección y al menos un drenaje de 10 cm de diámetro por cada 40m² de área servida.

Paredes. Deben ser materiales resistentes, impermeables, no absorbentes, de fácil limpieza y desinfección con acabado liso y sin grietas, las uniones entre las paredes y entre los pisos deben estar selladas y tener forma redondeada para impedir la acumulación de suciedad y facilitar la limpieza.

Techos. Deben estar contruidos evitando que se acumule suciedad, formación de mohos y hongos facilitando su limpieza y desinfección.

Puertas. Deben tener superficie lisa, no absorbente, resistentes y de suficiente amplitud, con sistema de cierre automático en lo posible, no deben existir puertas de acceso directo a las áreas de elaboración.

Iluminación. Debe ser adecuada y suficiente ya sea natural y/o artificial bien distribuida. Las lámparas y accesorios ubicados por encima de la línea de elaboración y envasado de los alimentos deben ser de tipo de seguridad y estar protegidas para evitar la contaminación en caso de ruptura.

Artículo 10° Equipo y utensilios.

Condiciones generales: los equipos y utensilios utilizados en el procesamiento, fabricación y preparación de alimentos según su materia prima deben estar diseñados y contruidos de manera que eviten la contaminación del alimento y que facilite su limpieza y desinfección que permita desempeñar adecuadamente su uso previsto.

Deben ser fabricados con materiales resistentes al uso y a la corrosión, así como a los agentes de limpieza y desinfección, inertes para evitar riesgo de salud, sus superficies deben tener un acabado liso no poroso, sin defectos.

Artículo 13° Personal manipulador.

El personal manipulado debe haber pasado por un reconocimiento médico antes de desempeñar esta función y realizarlo cada vez que sea necesario, todas las personas que han de realizar actividades de manipulación de alimentos deben tener formación en materia de educación sanitaria, especialmente en cuanto a prácticas higiénicas en la manipulación de alimentos y estar en constante capacitación.

Toda persona mientras trabaja directamente en la manipulación o elaboración alimentos, debe adoptar las practicas higiénicas y medidas de protección como usar vestimenta adecuada de trabajo, lavarse las manos con agua y jabón, antes de

comenzar su trabajo y cada vez que salga y regrese al área asignada, mantener el cabello recubierto con malla, uñas limpias cortas y sin esmalte, usar calzado cerrado y resistente, uso de tapabocas constante, no está permitido el uso de anillos, aretes, joyas u otros accesorios.

Artículo 16-19 Requisitos higiénicos de fabricación.

Materias primas e insumos. Se debe realizar la recepción en condiciones que eviten su contaminación, alteración y daños físicos, siendo inspeccionadas previo a su uso.

Envase. Deben estar fabricados con materiales apropiados para estar en contacto con el alimento, no deben haber sido utilizados previamente, se deben inspeccionar antes de su uso.

Operaciones de fabricación. Deben realizarse en ópticas condiciones sanitarias de limpieza y conservación con los controles necesarios para reducir el crecimiento potencial de microorganismos y evitar contaminación del alimento. Realizar procedimientos de controles físicos, químicos, microbiológicos y organolépticos en los puntos críticos del proceso de fabricación, tomar medidas efectivas para proteger los alimentos de contaminación.

Operaciones de envasado. Debe realizarse en condiciones que excluyan la contaminación del alimento, ser identificado por lote y debidamente marcado, llevar registros de los mismos.²⁸

²⁸ DIAZ YEISY y ALARCON LUIS. Trabajo de grado yogurt de café Pág. 32-33: tangara.uis.edu.co

2. DISEÑO METODOLOGICO

2.1 UBICACIÓN.

El presente estudio se realizó con el objetivo de evaluar la adición de la ahuyama a una bebida fermentada láctea, cumpliendo dos propósitos; primero para conservar el valor nutricional de la leche que se pierde por la desnaturalización de la misma en el proceso de la producción del yogurt y segundo; para el aprovechamiento de la materia prima (ahuyama) presente en la región en el Municipio de San Alberto, Cesar.

Adicionalmente, con la investigación se realizó la prueba sensorial del producto resultante en diferentes concentraciones de la adición de ahuyama, para reconocer la impresión del panelista y determinar la ausencia de esta clase yogurt en el mercado existente por la cultura de consumo.

2.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN.

La investigación empleada es experimental, fue realizado un estudio investigativo para determinar la formulación adecuada para la producción de una bebida fermentada láctea con adición de ahuyama en San Alberto, Cesar. Tiempo de la investigación fue 8 meses desde su inicio.

2.3 POBLACIÓN.

Los habitantes de san Alberto según el DANE son de 24.912²⁹ y los escogidos para esta bebida fermentada láctea con adición de ahuyama esta entre edades de los 5 a 50 años del municipio de San Alberto, Cesar que deseen un yogurt diferente a los tradicionales y sean tolerantes a la lactosa.

2.4 MUESTRA.

Para la realización de la investigación se seleccionó 20 panelistas neófitos, todos pertenecientes a la Universidad Industrial de Santander, sede San Alberto.

Para los tratamientos que se utilizó, se dividió dependiendo de los porcentajes de ahuyama (15%, 30%, 7% y 10%) Y el resto de la formulación es igual para todas (80% de leche, 8% de azúcar blanca y 2% de cultivo) con dos técnicas de preparación aplanado y batido, esta técnica se seleccionó dependiendo que son la más utilizada en el mercado del municipio.

²⁹ <https://elpilon.com.co/san-alberto-municipio-menos-pobreza-cesar/>

Tabla 1. Distribución de porcentaje Adición de ahuyama por tratamientos.

TRATAMIENTOS	PORCENTAJE DE AHUYAMA	TIPO DE YOGURT
T ₁	15%	Aflanado
T ₂	30%	Batido
T ₃	7%	Aflanado
T ₄	10%	Batido

2.5 PROCESO DE INVESTIGACIÓN.

Para realizar el proceso de investigación se dividió en cinco (5) fases de desarrollo, donde se buscó de determinar los cambios presentes por la adición de ahuyama a la producción del yogurt, el proceso de estandarización del proceso y aceptación del producto resultante.

El método de investigación posee 6 fases experimentales que son:

- **Fase 1:** Caracterización de la Materia Prima y formulación
- **Fase 2:** Observación de producción
- **Fase 3:** Estandarización del proceso
- **Fase 4:** Prueba Sensorial
- **Fase 5:** Prueba Bromatológica

2.5.1. Caracterización de materia prima y formulación. en esta fase, se realiza la determinación concreta de las características de la materia prima usada en la elaboración de la bebida fermentada y la formulación por tratamiento de los ingredientes usados.

Selección de las materias prima.

- **Leche.**

Las características de la leche usada como materia prima deben ser entera, descremada

- **Ahuyama Barbara (*Cucúrbita moschata*)**

Para saborizar y darle un toque de color se utilizó la ahuyama o calabaza cacahuete porque su pulpa es dulce y cremosa es ideal para preparar cremas.

La cascara debe estar verde amarillosa y su pulpa anaranjada, sin golpes ni defectos. Deben estar libres de químicos, de perforaciones y picaduras por insectos y hongos a simple vista.

- **Cultivo.**

El cultivo seleccionado contiene sepas de *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus vulgaricus*

- **Azúcar.**

No se le hizo realmente mucho énfasis en las características del azúcar utilizado, puesto que es un producto bastante estandarizado a escala comercial, esta azúcar presenta mejores características de solubilidad que el azúcar morena. También tiene un menor costo que el azúcar refinado, lo que la hace ideal para este tipo de producto.

Formulación del Producto. Por cuestiones de elaboración y estandarización del proceso, se realiza los cálculos para un litro de leche entera de Vaca.

Tabla 2. Formulación del Yogurt por tratamiento

MATERIA PRIMA	T1	T2	T3	T4
Ahuyama (gramos)	150	300	70	100
Cultivo láctico (gramos)	20	20	20	20
Azúcar (gramos)	80	80	80	80
TOTAL	250	400	170	200

2.5.2. Observación de producción. para el desarrollo de esta fase, se obtiene información de campo en el momento de elaboración de la bebida fermentada láctea, tales como:

- Cambios Físico (Color, sabor, Olor) de la materia prima y el producto
- Prueba de Potencial de Hidrogenización (pH)
- Cambio de Temperatura
- Grados Brix

2.5.3. Estandarización del Proceso. Se determina en esta fase, los diagramas de proceso de cada etapa de producción de la bebida fermentada láctea y la ficha técnica del producto.

2.5.4. Prueba sensorial. Por medio de un panel sensorial, se aplicó 20 encuesta con estudiantes de niveles VII y IX de producción Agroindustrial.

2.5.5. Pruebas Bromatológica. Se realizó prueba bromatológica de la leche utilizada del yogurt resultante y pH, según la norma NTC.

2.5.6. Análisis de Información. Luego de las encuestas y las pruebas sensoriales, se aplicó estadística descriptiva.

2.6 HIPOTESIS.

2.6.1. Hipótesis Nula. Se obtiene un mejor producto cuando se le adiciona el 10% de ahuyama al yogurt batido

2.6.2. Hipótesis Alterna. Se obtiene un mejor producto cuando se le adiciona el 15 y 30% de ahuyama al yogurt batido

2.7 VARIABLES.

2.7.1. Variable Independiente. Variedad de porcentajes de ahuyama, Grados Brix, Temperatura de los procesos, pH

2.7.2. Variable Dependiente. Percepción de características Organolépticas (sabor y Textura).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA Y FORMULACIÓN.

En esta fase, se sometió algunas pruebas de medición al a materia prima como temperatura y tiempo de cocción, para determinar características importante en el proceso de estandarización.

3.1.1. La leche Cruda. Para la realización de la investigación, se realizó con leche entera cruda de bovino, recién ordeñada sin adición de ningún conservante, en el momento de la recepción por medio del lactómetro, pH metro y revisión directa, se determinó las siguientes características para leche:

Tabla 3. Característica de la leche.

CARACTERISTICA	VALOR
Densidad (gr/cm3)	1028-1032
Color	Blanco Amarilloso
Temperatura en °C	30 a 32
Ph	7
Nata	Sin Presencia

Es importante, que las anteriores características se realicen antes de ingresar la leche para el proceso, sin no cumplen se descartan como materia prima, la leche debe tener un color blanco amarillento, esto significa la presencia de grasa, importante en la cremosidad del yogurt y el pH inicial de la leche se encuentre en un pH de 7, para evitar la acidificación temprana del producto.

3.1.2. Cocción y choque térmico de la leche. En esta parte de la investigación, se realizó una cocción de la leche para eliminar los microorganismos termófilos y posteriores a un choque térmico para completar una pasteurización básica, y evitar la proliferación de microorganismos no deseados dentro de la elaboración de la bebida fermentada láctea.

Se realizó medición de la temperatura tanto en la cocción hasta 90 °C como el choque térmico a que llegara hasta 45°C, esta última, ideal para ingresar a la elaboración del yogurt.

Figura 16. Control Temperatura en la cocción de la leche.

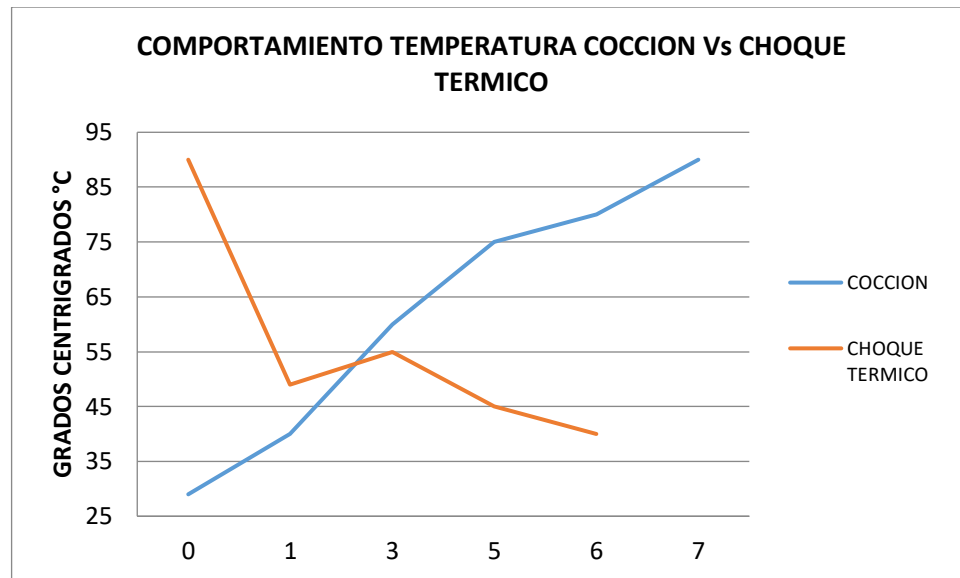


Tabla 4. Cambios de Temperatura en la cocción y el choque térmico de la leche.

TIEMPO	TEMPERATURA °C	
	COCCION	CHOQUE TERMICO
0	29	90
1	40	49
3	60	55
5	75	45
6	80	40
7	90	

En la anterior tabla, se registran los datos obtenidos en el proceso de cocción y choque térmico, que se le realiza a la leche antes de ingresar al proceso de elaboración de bebida fermentada láctea, es importante que la leche llegue por lo menos a una temperatura de 90°C, para eliminar la bacterias resistentes al frio y llevarlo bruscamente a una temperatura de 45°C en el menor tiempo posible para eliminar las bacterias resistentes al calor, este proceso se reconoce como pasteurización básica.

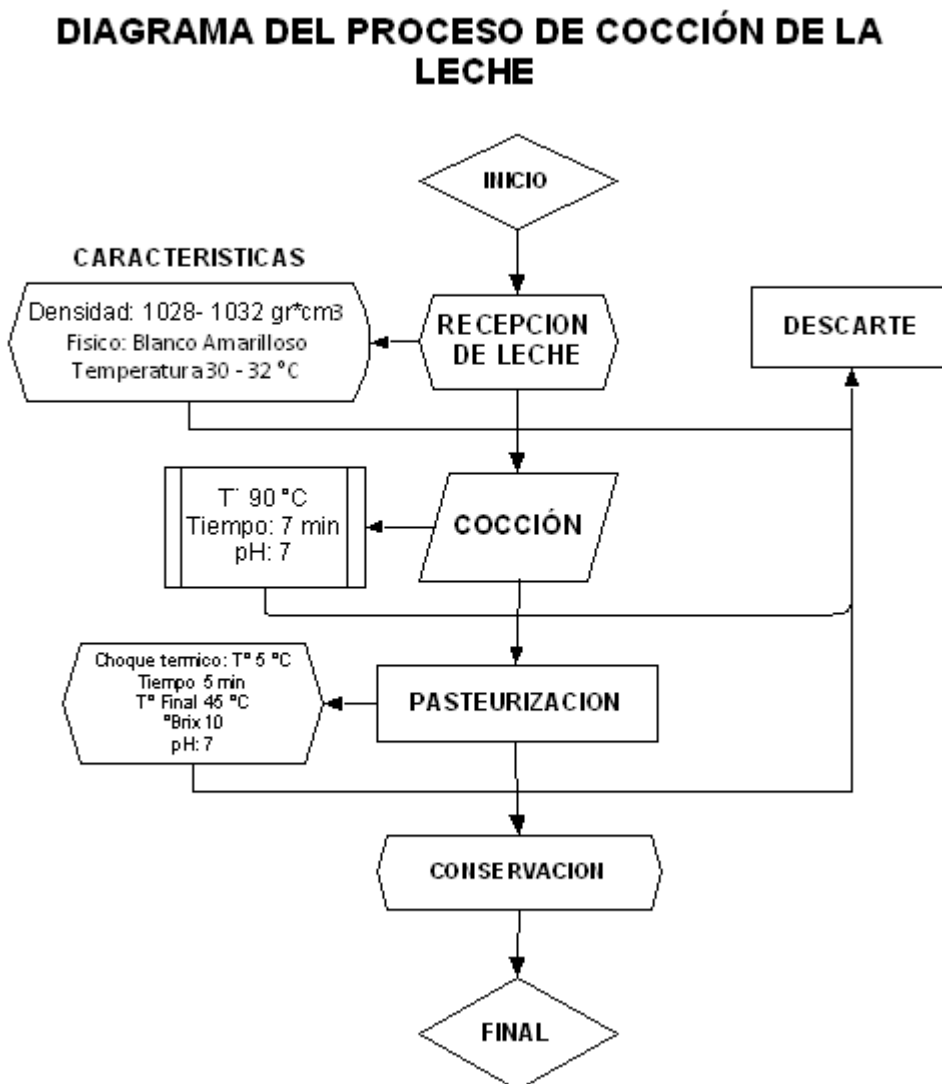
Grafica 1. Comportamiento temperatura Cocción Vs Choque.



En la gráfica 1, se denota que se requiere 7 minutos en cocción a una temperatura promedio de llama de 135°C para que la leche alcance una temperatura de 90°C, y se requiere un choque térmico en un medio de 5°C, el tiempo de 5 minutos para que descienda a una temperatura 45°C, la intersección de los dos eventos ocurre a los dos minutos tanto el descenso como ascenso, como se observa en la gráfica anterior.

3.1.3. Diagrama de proceso de cocción y choque térmico. Para fortalecer el proceso en el momento de la estandarización de la bebida fermentada láctea, se estipulo, por medio del diagrama del proceso de manejo de la leche como materia prima en la elaboración, se inicia con una verificación de las características de la leche que cumplan los estándares requeridos según norma técnica en la elaboración, se continua con la cocción en un recipiente de acero inoxidable, se le aplica una llama de 135°C por un periodo de 7 minutos, posteriormente, se introduce en un medio con agua a una temperatura de 5°C, con el objetivo de realizar el choque térmico, la temperatura de descenso hasta 45°C es de 5 minutos, establecido para este proyecto de investigación, esta información queda registradas en el diagrama a continuación.

Grafica 2. Diagrama del proceso de cocción de la leche.



3.1.4. Caracterización de la Ahuyama. Posteriormente, la ahuyama debe cumplir unas características como: la cascara de color verde amarillosa opaco sin perforaciones ni presencia de insectos en su estructura, el promedio de peso de 2.400 gramos, con un grado de madurez de un 6 meses con su pulpa anaranjada, con pH de 6 y su pulpa anaranjada, sin golpes ni defectos.

Tabla 5. Rendimiento de la ahuyama (125 gramos).

DETALLE	Peso (gramos)	%
AHUYAMA	125	100
PULPA	100	80
PERDIDA(Cascara-semillas)	25	20

En la anterior tabla, se registra la cantidad que se utiliza para un litro de leche, por ende, se determina que se requiere 125 gramos de ahuyama completa para obtener 100 gramos de pulpa, que se utiliza en 10% en la formulación de la bebida láctea.

En el proceso de elaboración de la bebida fermentada láctea, se requiere para el almíbar la pulpa de la ahuyama, en la separación en la tabla 5 se muestra que existe una perdida por cascara y semillas de un 20% del peso de la misma

3.1.5. Preparación de Almíbar de Ahuyama. Posterior de la verificación de las características de la ahuyama, se ingresa para realizar el almíbar, se utiliza el doble de agua en referencia del peso de la pulpa de ahuyama, el objetivo, primero para facilitar el licuado de la pulpa y segundo, la cocción de la misma sin lograr una desnaturalización propia del fruto, adicionalmente se le agrega 8% de azúcar al mismo tiempo, se pone a llama de 135 °C.

En la Tabla 6, se relaciona la temperatura de cocción de la ahuyama versus a los grados Brix (°Bx) en el proceso de elaboración de almíbar de ahuyama para la bebida fermentada láctea, este proceso desde su inicio (Tiempo 0) se registró hasta obtener a los 7 minutos, donde la textura deseada del almíbar y brillo de la misma se consiguió.

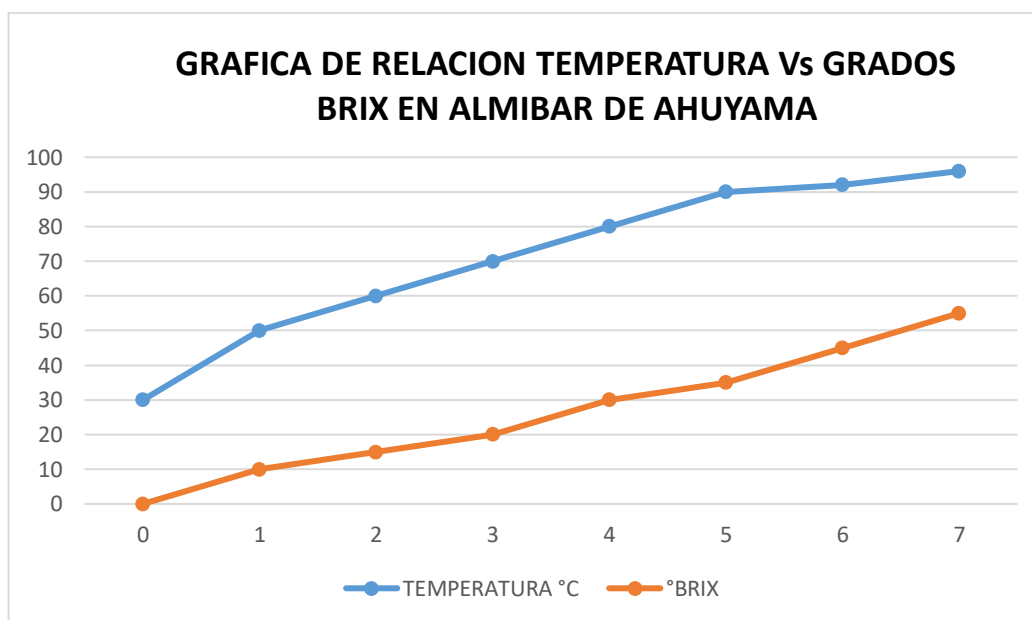
Tabla 6. Relación Temperatura Vs Grados Brix.

TIEMPO	TEMPERATURA °C	°BRIX
0	30	0
1	50	10
2	60	15
3	70	20
4	80	30
5	90	35
6	92	45
7	96	55

En la anterior tabla, se registran los datos obtenidos en el proceso de la ahuyama, empezando con una temperatura de 30°C y °Brix de 0 con una llama de 135°C y a

los 7 minutos con una temperatura de 96°C logro un grado Brix de 55, entre más temperatura más grados Brix.

Grafica 3. Relación Temperatura Versus Grados Brix en el almíbar de ahuyama.



En la gráfica 3, se denota la relación directa que tiene la temperatura respecto a los grados Brix, esto significa que a medida que se aumente el calor al producto de ahuyama se aumenta los grados Brix, dando que el mayor valor resultante de dicho proceso fue a los 7 minutos con una temperatura 96 °C y 55 °Bx. Se deduce, que la temperatura carameliza la azúcar incluida aumento los grados Brix.

3.1.6. Choque térmico de almíbar. Se desarrolló con una reducción de la temperatura bruscamente en un medio de 5°C el almíbar, con el objetivo, primero para reducir la posibilidad de contaminación y detener la cocción de la ahuyama y la caramelización de las azúcares.

Tabla 7. Registro de temperatura en choque térmico del almíbar de ahuyama.

CHOQUE TERMICO	
TIEMPO (minutos)	TEMPERATURA (Centígrados)
0	80
1	65
2	50
3	35
4	30

En la tabla se observa, que se requiero 4 minutos para reducirlo a una temperatura 30 °C, temperatura importante en la inclusión en la preparación de la bebida fermentada láctea.

3.2 OBSERVACIÓN DE PRODUCCIÓN

3.2.1. Prueba DE Acidez – Ph. Para la medición del Potencial de Hidrogenación (Ph), se realizó en los diferentes puntos del proceso a la materia prima y al producto resultado, tales como, la leche cruda, la leche pasteurizada, la ahuyama, el melado de ahuyama, yogurt recién elaborado, yogurt a las 4, 12 y 24 horas de elaboración, la evaluación se realizó por medio de tiras reactivas para pH.

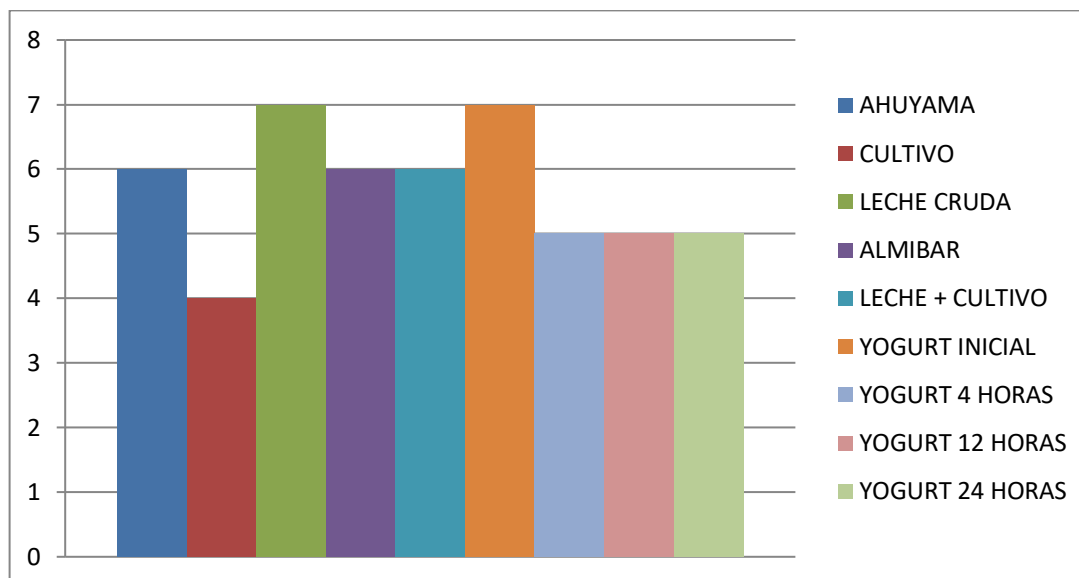
El pH de la leche no es un valor constante, puede variar en el curso de la producción de la leche y variar los resultados deseados. Por ende, es importante, controlar el pH del mismo durante el proceso para evitar acificación menores de 3 en la bebida fermentada láctea.

Tabla 8. Registro de pH diferente materia prima y producto

PRODUCTO Y/O MATERIA PRIMA	Valor pH
AHUYAMA	6
CULTIVO	4
LECHE CRUDA	7
ALMIBAR	6
LECHE + CULTIVO	6
YOGURT INICIAL	7
YOGURT 4 HORAS	5
YOGURT 12 HORAS	5
YOGURT 24 HORAS	5

Los datos obtenidos se encuentran en su mayoría entre 5 a 7 grados pH, indicando producto en el rango neutro, con excepción del cultivo que presento u pH de 4, por lo que ellos se desarrollan en un medio ligeramente ácido.

Grafica 4. Registro de pH diferente materia prima y producto.



Se puede determinar a partir de la gráfica 4, primero que la leche inicia con un pH de 7 y al finalizar el proceso termina con un pH de 6, considerando una reducción de un punto, segundo, en el momento que se deja en fermentación la bebida láctea en las primeras 4 horas reduce hasta un pH de 5 conservándose hasta las 24 horas con el mismo valor y por último, a pesar que el cultivo tiene un pH de 4 no marco la reducción significativa en el producto final.

3.2.2. Observaciones de la elaboración. Al momento de elaborar los tratamientos, se observó los cambios significativos en las características físicas (textura y sabor) cada 7 días. Posteriormente presento los siguientes cambios.

Tabla 9. Cambios físicos (sabor y textura) por tratamiento.

DIA	TEXTURA	SABOR			
		T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
0	Cremoso	Yogurt y modera a ahuyama	Yogurt y extremadamente ahuyama	Yogurt con poca ahuyama	Yogurt con poca ahuyama
7	Cremoso	Yogurt y moderado ahuyama	Yogurt y extremadamente ahuyama	Yogurt con poca ahuyama	Yogurt con poca ahuyama
14	Cremoso	Yogurt y moderado a ahuyama	Yogurt y extremadamente ahuyama	Yogurt con poca ahuyama	Yogurt con poca ahuyama
21	Cremoso y Espumoso	Agrio	Agrio	Agrio	Agrio

En la anterior tabla, se reflejan los cambios significativos en las características físicas (textura y sabor) cada 7 días. En los cambios físicos de textura no se observó cambios significativos hasta el día 14, en el día 21 presento una cremosidad espumosa y pH 3. En el sabor del T₁ (15%), moderado ahuyama, T₂ (30%), Extremadamente ahuyama, T₃ (7%) y T₄ (10%) con poco sabor ahuyama hasta el día 14, al 21 día presento un sabor Agrio, llegando a su caducidad.

3.2.3. Cambios presentes en el producto. En la revisión posterior a la elaboración del producto bebida fermentada láctea con adición, se denota cambios significativos como la sinéresis del producto, es decir la separación del componente solido con el líquido, este efecto se presentó a los 21 días de elaboración con un pH de 3, este evento se observó en los cuatro tratamiento de la investigación, se deduce que con la inclusión de la ahuyama, tiene un efecto negativo directo en el producto, por lo tanto, se recomienda consumirlo antes de los 21 días, que es la fecha de caducidad posible en el caso del producto en investigación.

Adicionalmente, se observó que el tratamiento T₂, presenta una sedimentación directa en el momento de elaboración, esto por causa de la mayor concentración de ahuyama en el producto, por ende, se recomienda no utilizar una adición superior al 30%, por la presencia una consistencia arenosa en el momento de la catación.

Figura 16. Cambio por tratamiento presencia de sinéresis.

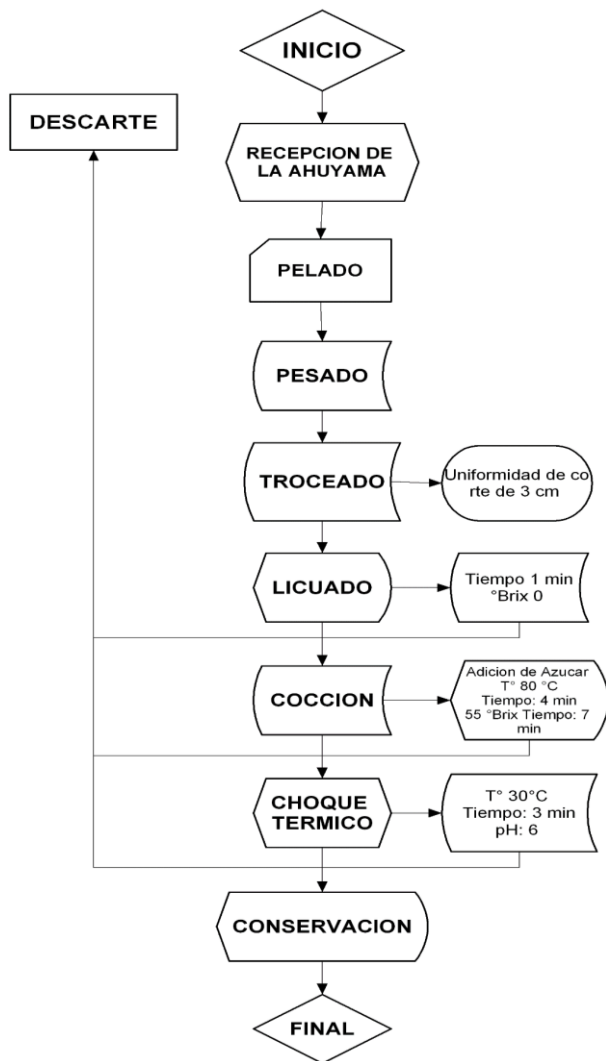


En la figura 16, se observó los cambios significativos como la sinéresis a los 21 días, en la elaboración de la bebida fermentada láctea con la adición ahuyama, por lo tanto, se incluye en la ficha del producto, la recomendación de consumirlo antes de los 21 días y agitarlo antes de su consumo.

3.3. ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESOS.

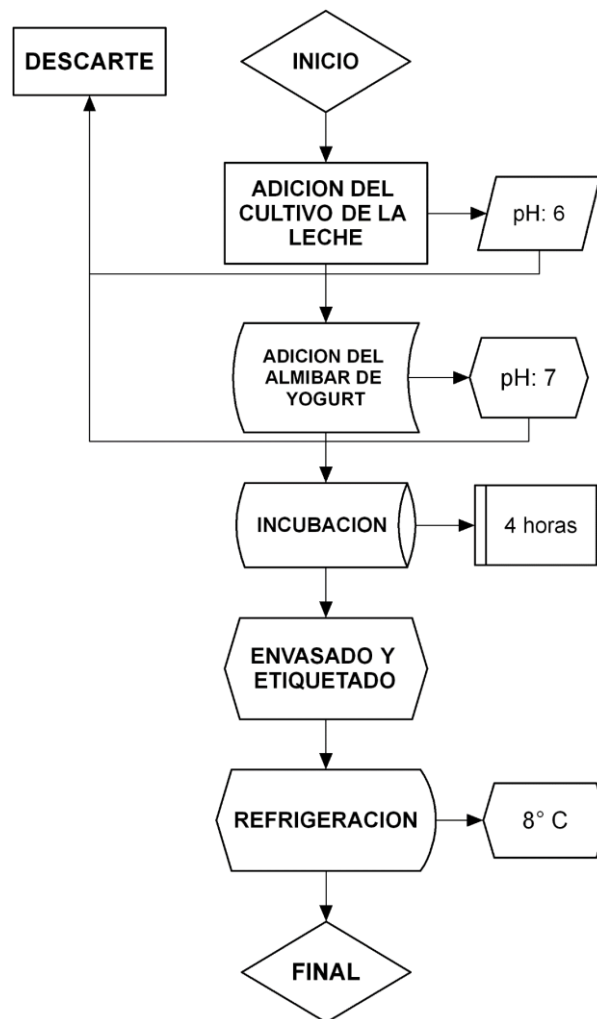
3.3.1. Estandarización de almíbar de ahuyama. Por medio del diagrama del proceso de manejo de la Ahuyama como materia prima para la elaboración del almíbar, se inicia con una verificación de las características que cumpla los estándares requerido según la norma, se continúa con el pesaje y troceado de la misma, que tenga una uniformidad del corte de 3 cm, se pasa al licuado con el doble de agua por 1 minuto, la cocción se realiza en un recipiente de acero inoxidable, se adiciona el 8% de azúcar, se le aplica una llama de 135°C por un periodo de 7 minutos que logro una temperatura de hasta 96°C y unos grados Brix de 55, posteriormente, se introduce en un medio con agua a una temperatura de 5°C, con el objetivo de realizar el choque termino, la temperatura del descenso hasta 30°C es de 4 minutos, establecido para este proyecto de investigación, esta información queda registrada en el siguiente diagrama.

Grafica 5. Estandarización del almíbar de ahuyama



3.3.2. Proceso de la elaboración del yogurt con adición de ahuyama. Luego de realizar los anteriores procesos, se pasa a adicionar el cultivo a la leche y el almíbar de la ahuyama, se mezcla con una cuchara plástica de forma circular para que se adicionen correctamente los ingredientes, el anterior proceso, se deja en un recipiente plástico sellado para proceder a la incubación, pasadas 4 horas se puede observar el yogurt con adición de ahuyama, se envase, sella y etiqueta para dejarlo en refrigeración a 8°C.

Grafica 6. Estandarización proceso de Elaboración de Bebida Fermentada.



3.3.3. Tiempos totales de producción en bebida fermentada. En el desarrollo de la bebida fermentada láctea con la adición ahuyama, se tiene como referencia un litro de leche para el registro de los tiempos en cada fase, el tiempo se mide en minutos y las fases son las presentes en los diagramas de estandarización de los procesos anteriores referenciados. El tiempo total requerido para la elaboración de una bebida fermentada láctea, se divido en la tabla que se encuentra a continuación:

Tabla 10. Relación de Tiempo Totales en el proceso de Elaboración de un litro Bebida Fermentada.

PROCESO	Tiempo en minutos	%
Cocción de la Leche	7	2,7
Choque térmico de leche	5	1,9
Preparación Ahuyama	3	1,1
Producción de Almíbar	7	2,7
Mezcla de materia prima	1	0,4
Incubación	240	91,3
TOTAL	263	100,0
TOTAL EN HORAS		4,4

En la anterior tabla, se registra los tiempos para la elaboración de la bebida fermentada en minutos por cada fase o proceso de elaboración, dando que se requiere 91,3% del tiempo en la incubación de la bebida y 8,7% en fase de elaboración como tal, esta tabla se referencia para un litro de leche cruda de bovino

3.3.4. Ficha Técnica del yogurt con adición de ahuyama. Según INCONTEC, La ficha técnica, es un documento en forma de sumario que contiene la descripción de las características técnicas de un objeto, material, producto o bien de manera detallada. Los contenidos varían dependiendo del producto, servicio o entidad descrita, pero en general contiene datos como el nombre, características físicas, el modo de uso o elaboración, propiedades distintivas, métodos de ensayo y especificaciones técnicas.³⁰

La ficha técnica de la bebida fermentada láctea con adición de ahuyama, del producto resultante al final, nos refleja las advertencias que se deben tener en el consumo antes de los 21 días y como todo producto lácteo fermentado, se debe agitar antes de su consumo, es importante el contenido nutricional del producto que se obtuvo a partir de la prueba bromatología por parte del laboratorio LABALIME, se realizó a partir de lo establecido en la Norma Técnica Colombiana, reglamentos técnicos, especificaciones de normas aplicables al producto.

Tabla 11. Ficha técnica.

NOMBRE DEL PRODUCTO	BEBIDA FERMENTADA LACTEA CON ADICION DE AHUYAMA
DESCRIPCION DEL PRODUCTO	Producto obtenido a partir de la fermentación láctica de la leche, por medio de cultivos microbiológicos y con adición de ahuyama (<i>Cucúrbita moschata</i>)

³⁰ INCONTEC. <https://www.icontec.org/Ser/Nor/Paginas/Nor/ftp.aspx>

LUGAR DE ELABORACION	Producto elaborado en el Municipio de San Alberto, Cesar
COMPOSICIÓN NUTRICIONAL	Humedad: 82,74 Proteína: 2,50 Grasa: 2,80 Fibra: 0 Cenizas: 1,10 Carbohidratos: 10,86 Valor calórico: 78,6
CARACTERISTICAS SENSORIALES	Textura: Cremoso Color: anaranjado Sabor: yogurt con sabor ligero ahuyama
EMPAQUE PRESENTACION	Envase polietileno plástico de 200 ml, tapa de seguridad y sellado hermético
VIDA UTIL	21 días a partir del día de su elaboración, conservar la cadena de frio
TIPO DE CONSERVACION	Almacenar en refrigeración a una temperatura de 4 a 8°C
INSTRUCCIONES DE CONSUMO	Agitar antes de consumirlo, después de abierto el empaque consumir lo más pronto posible.

3.4. PRUEBA SENSORIAL. Ver Anexo C Y D

Se realizó la evaluación, por medio de paneles sensoriales, seleccionados de personas pertenecientes de la Universidad Industrial de Santander, Sede San Alberto-Cesar. Para esta prueba, se aplicaron tres formatos:

- 1) Prueba de preferencia.
- 2) Prueba de preferencia.
- 3) Prueba de preferencia por ordenamiento.

La actividad se realizó en el laboratorio del Colegio Indupalma de San Alberto Cesar, los panelistas fueron estudiantes de la Universidad Industrial de Santander, del área Empresarial Sede San Alberto. El análisis sensorial consto de cuatro tratamientos con diferentes clases de % ahuyama (15%, 30%, 10%, 7%) y diferentes clases de yogurt (Batido y Aflanado), se les presentó los diferentes tratamientos en recipientes pequeños desechables, acompañados con un recipiente pequeño con agua, con el objetivo que entre cada degustación puedan neutralizar el sabor, se realizó el proceso de degustación por secciones, cada una de 10 personas. Ver anexo D y E.

En las pruebas se le presentó a los panelistas cuatro tratamientos codificados con tres dígitos (178, 426, 534 y 619) en el mismo orden para todos (Derecha a Izquierda) se realizó una tabla de códigos cifrados para darle un orden disfrazado a cada tratamiento en cada cabina.

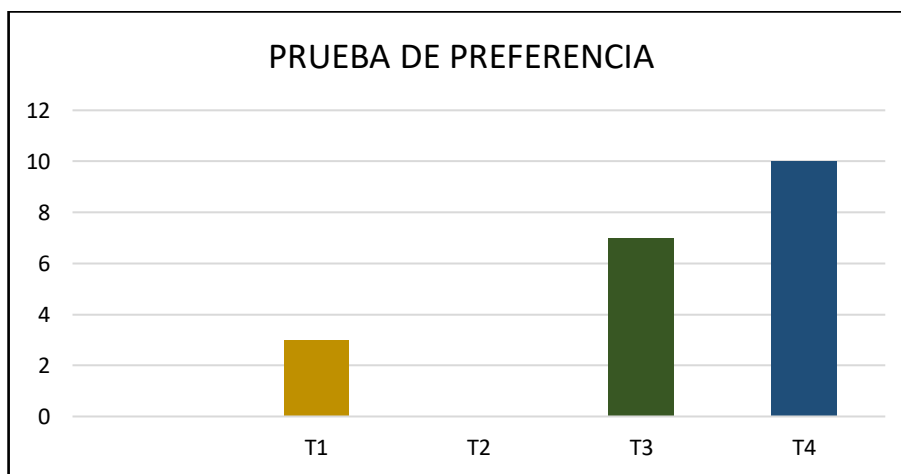
3.4.1. Prueba de preferencia. Esta prueba tiene como objetivo reconocer el producto de preferencia entre los panelistas, es importante para el proceso distinguir la aceptabilidad por el consumo del producto preferido.

Tabla 12. Tabulación de la prueba de preferencia.

TRATAMIENTO	RECOLECCION DE DATOS		TOTAL	%
	Primera	Segunda		
T ₁	2	1	3	15%
T ₂	0	0	0	0%
T ₃	3	4	7	35%
T ₄	5	5	10	50%
Total	10	10	20	100%

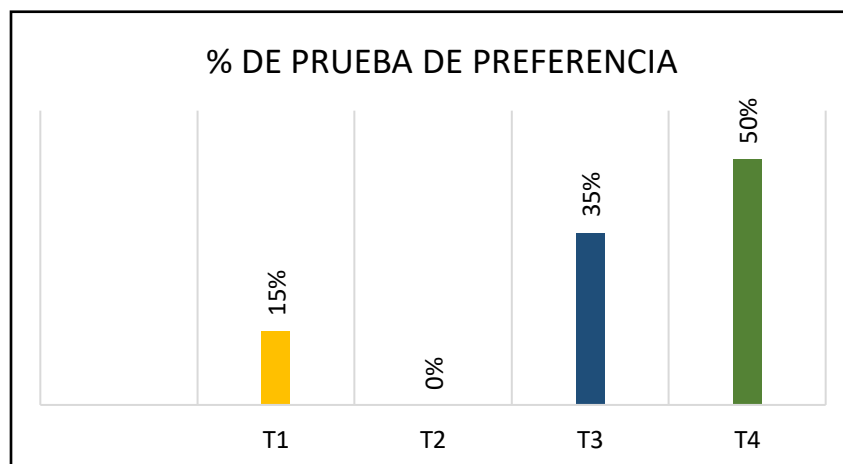
En la tabla 10, los datos que se obtuvo en las dos secciones de panelistas, dando una preferencia al Tratamiento T₄, con un porcentaje del 50%, permitiendo reconocer que las personas prefieren el yogurt batido con un 10% de adición de ahuyama. Pero en el tratamiento T₃ presenta una significancia relativa con respecto con el T₄, esto nos indica que cualquiera de los dos tratamientos con mayor valor son los preferidos y los panelistas y no adicionar valores de ahuyama superior 30%.

Grafica 7.Prueba Preferencia.



En la gráfica 7, se puede observar que los tratamientos T₃ (7%) y T₄ (10%), tienen mayor votación que los T₁ (15%) y T₂ (30%), esto hace referencia a que los panelistas decidieron que entre menos ahuyama es más agradable el producto.

Grafica 8. Porcentaje de distribución de prueba de preferencia.



En la anterior gráfica, se observa que el 35% y 50% son los de mayor %, donde los panelistas prefirieron el yogurt con un porcentaje moderado de ahuyama.

3.4.2. Prueba Hedónica -sabor. Esta prueba consiste en analizar los atributos según la tabla de clasificación con una escala donde 1 es “sabor extremadamente ahuyama” y 5 “no se determina sabor”. De las características organolépticas de (sabor).

Tabla 13. Clasificación de puntaje por categoría en prueba Hedónica (sabor).

PUNTAJE	CATEGORIA
1	Sabor extrema ahuyama
2	Sabor moderado de ahuyama
3	Sabor levemente a ahuyama
4	Sabor ligero de ahuyama
5	No se determina sabor

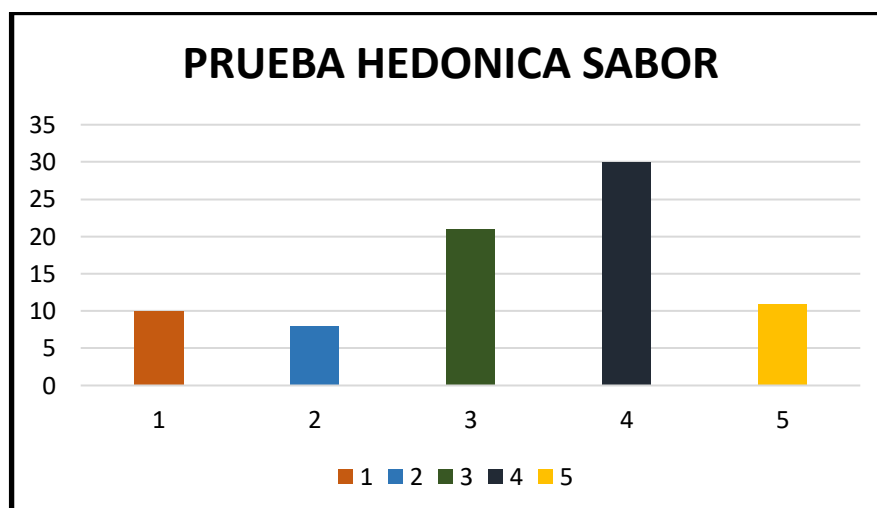
La tabla 12, enuncia los conceptos de la guía para emitir la calificación en las características evaluadas para cada tratamiento.

Tabla 14. Tabulación de los promedios de las características de sabor.

PUNTAJE	SABOR					
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	Total	%
1	1	9	0	0	10	12,5
2	2	4	2	0	8	10
3	8	4	5	4	21	26,25
4	6	3	10	11	30	37,5
5	3	0	3	5	11	13,75
Total	20	20	20	20	80	100

Se analiza que existe una presencia por la puntuación de sabor levemente y ligero en los tratamientos T3 y T4, un indicativo de referencia de la gustocidad importante de los panelistas, por ende, se concluye que la utilización entre 7 y 10% de adición de ahuyama en la bebida fermentada láctea.

Grafica 9. Prueba Hedónica.



En la anterior gráfica, se refleja una mayor votación por la puntuación de sabor levemente y ligero ahuyama 3 y 5.

3.4.3. Prueba Hedónica – Textura. Esta prueba consiste en evaluar los atributos en textura, dependiendo de la percepción de los panelistas, según la tabla de clasificación con una escala donde 1 siendo “Arenoso” y 5 “no se determina textura”. De las características organolépticas de (Textura).

Tabla 15. Clasificación de puntaje por categoría en prueba Hedónica (textura).

PUNTAJE	CATEGORÍA
1	Arenoso
2	Cremoso
3	Aflanado
4	Liquido
5	No se determina textura

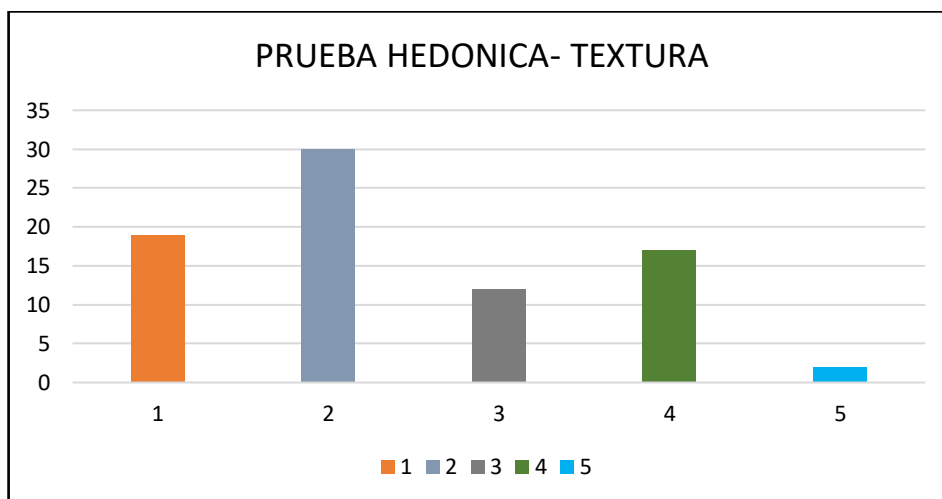
En tabla anterior, se registra la clasificación en textura en puntaje y categoría en lo referente de la textura, donde el valor inicial es arenoso hasta no determinar la textura.

Tabla 16. Calificación de Textura.

CALIFICACION	TEXTURA					
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	Total	%
1	5	13	0	1	19	23,75
2	3	0	13	14	30	37,5
3	1	1	5	5	12	15
4	9	6	2	0	17	21,25
5	2	0	0	0	2	2,5
Total	20	20	20	20	80	100

En la anterior tabla, se observa la calificación de la prueba sensorial de textura, que se le realizó a los panelistas de la Universidad Industrial de Santander (UIS) sede San Alberto, teniendo mayor votación la calificación la 2 (Cremoso) con un 37.5% de aceptación, con mayor preferencia en el T₄.

Grafica 10. Prueba Hedónica Sabor.



En la anterior gráfica, se observa que en los cuatro tratamientos el que sobre sale es la calificación 2 (Cremoso), estando en último lugar el 5 (No se determina Textura).

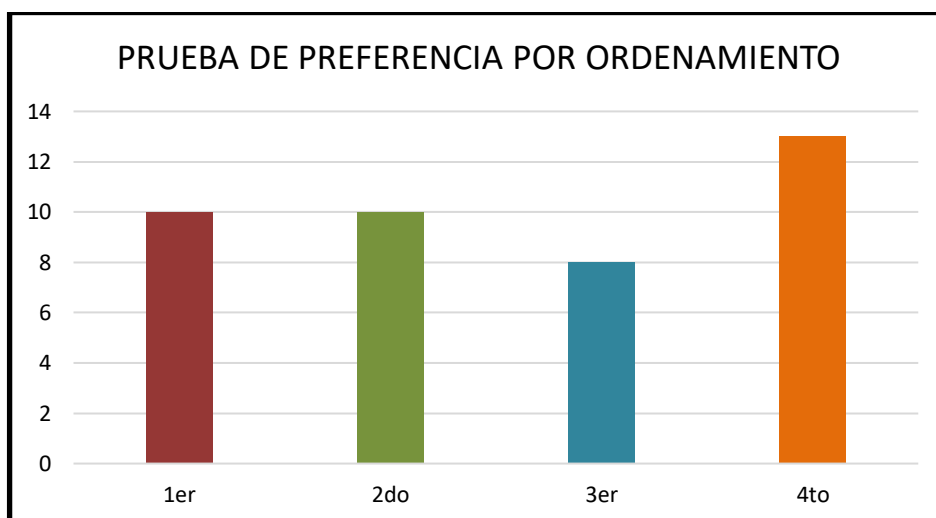
3.4.4. Prueba de preferencia por Ordenamiento. Esta prueba consistió en darle un orden a los tratamientos del primero al último por preferencia, siendo 1 mayor preferencia y 4 menor preferencia.

Tabla 17. Prueba de preferencia por ordenamiento.

PUESTO	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
1	3	0	7	10
2	2	1	10	7
3	8	6	3	3
4	7	13	0	0
Total	20	20	20	20

En la tabla 16, se registra la información de la preferencia por ordenamiento, donde el de mayor preferencia es el T₄ y el cuarto puesto o de menor preferencia se refiere al tratamiento T₂, no existen diferencias significativas entre cada tratamiento.

Grafica 11. Preferencia por ordenamiento.



En la gráfica, se muestra que el Tratamiento T₄, tiene el primer puesto y el T₂, es el que reporta más número para el cuarto puesto.

3.5. Prueba Bromatológica. Ver anexo I.

Con esta prueba Bromatológica se dio a conocer la composición cualitativa y cuantitativa (composición química y calidad) tanto del alimento como de la materia prima, y así analizar qué tan benéfico puede ser para su nutrición.

Terminando el producto “yogurt con adición de ahuyama” se procede a la realización de los análisis Bromatológicos en el laboratorio LABALIME S.A.S fueron realizados,

a los 10 días de la elaboración se conservó en refrigeración (8 °C) empacado en envase plástico y se mantuvo en la cadena de frío.

Tabla 18. Resultado del Análisis Bromatológica.

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDADES	TECNICA
Humedad	82,74	%	NTC 529
Proteína	2,5	%	NTC 4657
Grasa	2,8	%	NTC 668
Fibra	0	%	NTC 668
Cenizas	1,1	%	NTC 282
Carbohidratos	10,86	%	Calculo
Valor calórico	78,6	%	Calculo

En la anterior tabla, se registra los componentes nutricionales del producto resultante suministrados por el laboratorio LABALIME, donde se observa la proteína con un resultado de 2,5%, según el rango de la leche es de 2,5 a 3,0%, se puede deducir que la inclusión de la ahuyama en el producto, fue coadyuvante para corregir la pérdida que se presenta por la desnaturalización de la proteína en el proceso de fermentación, por ende, este efecto es positivo para el desarrollo de la carga nutricional del producto.

4. CONCLUSIONES

En el proceso de elaboración de una bebida fermentada láctea, al evaluar los cambios físicos de la adición o la inclusión del almíbar de ahuyama en proporciones de 15%, 30% 7% y 10% en el producto no existe una significancia entre los tratamientos, debido que en todos los tratamientos se presentaron cambios como sedimentación, sinéresis y reducción del pH a los 21 días.

Se puede concluir después de las diferentes pruebas de elaboración y laboratorio que la formulación adecuada para elaborar una bebida fermentada con adición ahuyama al 10%, Para elaborar un litro de yogurt, se requiere: 1 litro de leche entera cruda, 8% de azúcar, 2% de cultivo láctico y 10% de pulpa de ahuyama, para una producción total de 1.135 gramos producto final.

En la evaluación sensorial, existe una significancia entre los tratamientos, los panelistas consideraron de preferencia con un 50% en el tratamiento T₄ (adición del 10% de ahuyama) y T₃ (adición al 7%) con 35% de preferencia, por ende, se considera que cualquiera de los dos anteriores tratamientos son los preferidos por los panelista, en lo referente a la textura y el sabor, los tratamientos con la menor inclusión de ahuyama, representados en T₃ Y T₄ con la inclusión del 7 y 10 % respectivamente, obtuvieron la mejor calificación con el concepto de sabor levemente a ligero a ahuyama y textura cremosa .

Según la prueba bromatología, suministrada por el laboratorio LABALIME, donde registra un valor de proteína de 2,5 en el producto resultante, y conociendo el valor nutricional de la leche que se encuentra en un rango de 2,5 a 3,0% de proteína, se puede deducir, que la ahuyama que tiene un efecto positivo sobre el yogurt, debido que, sirve como coadyuvante para corregir la reducción de la proteína por la desnaturalización de la misma en el proceso de la fermentación, dándonos un registro de la misma cantidad de proteína inicial; por último se concluye que la ahuyama no aumenta el valor nutricional de la bebida fermentada láctea.

Por último, se concluye que la inclusión de la ahuyama en el producto bebida fermentada láctea, fue coadyuvante para corregir la perdida que se presenta por la desnaturalización de la proteína en el proceso de fermentación, por ende, este efecto es positivo para el desarrollo de la carga nutricional del producto.

5. RECOMENDACIONES

Por la cultura de consumo de la ahuyama, se recomienda este producto suministrado en entidades institucionales tales como ICBF, ancianatos, colegios, hospitales entre otros; porque se denoto dentro de los panelistas la dificultad para su consumo por lo que no se sugiere ponerlo en el mercado masivo.

Se recomienda realizar una investigación donde se evalué en diferentes tiempos y por medio de pruebas bromatológicas la desnaturalización de la proteína de la ahuyama.

Es importante realizar estudios que determinen la relación de humedad de la ahuyama versus caducidad de la bebida fermentada, ya que es un factor determinante como variable de viabilidad; adicionalmente utilizar conservantes químicos como el benzoato de sodio, para aumentar su vida útil, debida que en esta investigación no se utilizó para evitar reacciones con la ahuyama.

Por último, se recomienda realizar estudios con otros tipos de ahuyama y en diferentes concentraciones que no superen el 30% de inclusión, con el objetivo de determinar nuevos datos en los cambios fisicoquímicos de la misma.

BIBLIOGRAFIA

ACOSTA A. Plagas de la ahuyama. [En línea]. 2012. Disponible en Internet: <http://auyama101.blogspot.com>

AGRONET, MinAgricultura. Industria del yogur sigue creciendo en Colombia [En línea] 2018. Disponible en internet: <http://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/Industria-del-yogur-sigue-creciendo-en-Colombia.aspx>

ALCALDIA MUNICIPAL DE SAN ALBERTO CESAR. Programa de Gobierno. [En línea] 2018. Disponible en internet: <http://www.sanalberto-cesar.gov.co>

ARQUEOLOGIA MEXICANA. Usos de las partes de la calabaza. [En Línea]. 2019. Disponible en internet: <https://arqueologiamexicana.mx/mexico-antiguo/uso-de-las-partes-de-la-calabaza>

GLOBOVISION. Bondades de la ahuyama. [En línea]. 2016. Disponible en internet: <https://globovision.com/article/conoce-las-bondades-de-la-auyama>

HURTADO, B. ahuyama: hortaliza rica en potasio, Calcio y Vitamina [En línea] 2019. Disponible en internet: <https://www.noticias24.com/salud/noticia/28474/todo-lo-que-necesitas-saber-de-la-auyama-una-hortaliza-rica-en-potasio-calcio-y-vitamina-a/>

LA REPUBLICA. Colombia, la calabaza empieza a atender la industria. [En línea] 2013. Disponible en internet: <https://www.larepublica.co/archivo/los-usos-de-la-calabaza-van-mas-alla-de-la-cocina-y-el-halloween-2177906>

MARULANDA, M. Elaboración y evaluación de una bebida fermentada tipo yogurth a base de Lactosuero dulce fermentada con *Streptococcus Salivarius* ssp. *Thermophilus* y *Lactobacillus casei* ssp. 2012 Pág. 19

MUÑOZ, L. Tipos de calabaza o variedades que se utilizan. [En línea] 2016. Disponible en internet: <https://www.agrohuerto.com/calabazas-6-tipos-o-variedades-usos/>

QUIMINET: Diferentes tipos de yogurt. [En línea] 2011. Disponible en internet: <https://www.quiminet.com/articulos/cuantos-tipos-de-yogurt-existen-62842.htm>

RAFFICO, M. Fermentación. [En línea] 2018. Disponible en internet: <https://concepto.de/fermentacion/>

RODRIGUEZ, J. Leches fermentadas, salud y seguridad [En línea] 2003. Disponible en internet: <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/sociedad-y-consumo/2003/01/29/4920.php>

RODRIGEZ, E; ABREO, Y. Elaboración y estandarización de yogurt de pitahaya enriquecido con proteína de soya en el Municipio de Chipata, Santander. 2013

SOLANO, L. Lo que se necesita saber acerca del yogurt. [En línea] 2017. Disponible en internet: <https://luisasolano.com/2017/04/17/todo-lo-que-necesitas-saber-sobre-el-yogur-y-la-salud-de-los-nios/>

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Estandarización del yogurt de café, en el Municipio de San Gil Santander. 2013 Pág. 30

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Ciencia y Tecnología, yogurt de ahuyama [En línea] 2019. Disponible en internet: <https://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/articulo/yogur-de-ahuyama-rico-en-vitaminas-a-y-c.html>

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO. Fermentación láctica. [En Línea] 2019. Disponible en línea: <https://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia1/unidad2/fermentacion/lactica>

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA. Leches fermentadas: aspectos nutritivos, tecnológicos y probióticos más relevantes. Colaboraciones: Profesoras Dolores Pérez Cabrejas y Lourdes Sánchez Paniagua. Departamento de Producción Animal y Ciencia de Alimentos. Pág. 6

UNIVERSIDAD DE CUENCA. Elaboración y aplicación gastronómica del yogurt. 2011 Pág. 52

VELA, E. Arqueología Mexicana, especial 36, la calabaza. [En línea] 2019. Disponible en internet: <https://arqueologiamexicana.co>.

ANEXOS

Anexo A. Cambios físicos del yogurt 15% Y 30% de yogurt.



Anexo B. Cambios físicos del yogurt 7% Y 10% de yogurt.



Anexo C Prueba sensorial Primera hoja



EVALUACION SENSORIAL

DE CABINA: _____

Formato 1. Prueba de preferencia

NOMBRE: _____ FECHA: _____

Apreciado participantes a continuación se están presentando muestras de **AHUYAGURT** (bebida fermentada con adición de ahuyama).

Frente a usted se presentan cuatro muestras de ahuyagurt, por favor pruebe cada una de ellas empezando con la muestra de izquierda. Haga un círculo a la muestra que prefiere. Usted debe escoger la muestra, aunque no esté seguro. *Nota: recuerde comer un trozo de pan y tomar agua entre cada muestra.*

178

426

534

619

Formato 2. Prueba de preferencia

Apreciados participantes a continuación se están presentando muestras de ahuyagurt.

Frente a usted se presenta cuatro muestras de **AHUYAGURT** por favor, observe y pruebe cada una de ellas de izquierda a derecha. Indique el grado en el que le gusta o le disgusta cada atributo de cada muestra, de acuerdo al puntaje/categoría, escribiendo el número correspondiente en la línea de código de la muestra. *Nota: recuerde comer un trozo de pan y tomar agua entre cada muestra.*

Puntaje	Categoría	Código	Sabor
1	Sabor extrema ahuyama	178	
2	Sabor moderado de ahuyama	426	
3	Sabor levemente a ahuyama	534	
4	Sabor ligero ahuyama	619	
5	No se determina sabor		

Anexo D. Prueba sensorial segunda hoja



EVALUACION SENSORIAL

DE CABINA: _____

Puntaje	Categoría
1	Arenoso
2	Cremoso
3	Aflanado
4	Líquido
5	No se determina textura

Código	Textura
178	
428	
634	
818	

Formato 3. Prueba de Preferencia por Ordenamiento.

Por favor, a continuación ordene de forma creciente de acuerdo a su preferencia en cuanto a la característica de textura y sabor. Donde, **1**, Es para la muestra de preferencia y **4**, El menos de preferencia. *Nota: cada muestra debe llevar un orden diferente, dos muestras no deben tener el mismo orden.*

#	MUESTRA
1	
2	
3	
4	

AGRADECEMOS SU VALIOSA COLABORACION

Anexo E. Numero de cabina

CABINA	MUESTRA			
	178	426	534	619
1	T1	T4	T2	T3
2	T1	T3	T2	T4
3	T2	T4	T1	T3
4	T1	T3	T2	T4
5	T4	T3	T2	T1
6	T1	T2	T3	T4
7	T4	T3	T2	T1
8	T1	T2	T3	T4
9	T2	T4	T3	T1
10	T1	T3	T4	T2
11	T2	T4	T3	T1
12	T1	T4	T3	T2
13	T3	T2	T4	T1
14	T3	T4	T2	T1
15	T3	T2	T4	T1
16	T3	T4	T2	T1
17	T1	T4	T3	T2
18	T4	T1	T2	T3
19	T1	T4	T3	T2
20	T4	T1	T2	T3

Anexo F. Primera Sección de panelistas del área de Empresarial UIS-sede San Alberto.



Anexo G. La Segunda Sección de panelistas del área de Empresarial UIS-sede San Alberto.



Anexo H. Respuesta de la prueba sensorial Cabina #1 primera hoja



EVALUACION SENSORIAL

DE CABINA: 1

Formato 1. Prueba de preferencia

NOMBRE: Geily Natalia Daza Correa FECHA: 13/Abril

Apreciado participantes a continuación se están presentando muestras de AHUYAGURT (bebida fermentada con adición de ahuyama).

Frente a usted se presentan cuatro muestras de ahuyagurt, por favor pruebe cada una de ellas empezando con la muestra de izquierda. Haga un círculo a la muestra que prefiere. Usted debe escoger la muestra, aunque no esté seguro. Nota: recuerda tomar agua entre cada muestra.

178

426

534

619

Formato 2. Prueba de preferencia

Apreciados participantes a continuación se están presentando muestras de ahuyagurt.

Frente a usted se presenta cuatro muestras de AHUYAGURT por favor, observe y pruebe cada una de ellas de izquierda a derecha. Indique el grado en el que le gusta o le disgusta cada atributo de cada muestra, de acuerdo al puntaje/categoría, escribiendo el número correspondiente en la línea de código de la muestra. Nota: recuerda tomar agua entre cada muestra.

Puntaje	Categoría
1	Sabor extrema ahuyama
2	Sabor moderado de ahuyama
3	Sabor levemente a ahuyama
4	Sabor ligero ahuyama
5	No se determina sabor

Código	Sabor
178	4
426	2
534	1
619	3

Anexo I. Respuesta de la prueba sensorial Cabina #1 segunda hoja





EVALUACION SENSORIAL

DE CABINA: 1

Puntaje	Categoría
1	Arenoso
2	Cremoso
3	Aflanado
4	Líquido
5	No se determina textura

Código	Textura
178	1
426	2
534	1
619	4

Formato 3. Prueba de Preferencia por Ordenamiento.

Por favor, a continuación ordene de forma creciente de acuerdo a su preferencia en cuanto a la característica de textura y sabor. Donde, 1. Es para la muestra de preferencia y 4. El menos de preferencia. *Nota: cada muestra debe llevar un orden diferente, dos muestras no deben tener el mismo orden.*

#	MUESTRA
1	426
2	619
3	534
4	178

factores de orden

74
73
12
71

Anexo J. Resultados de laboratorio



IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

Muestra No.	68330
Muestra	YOGURT
Empresa	SHIRLEY RINCON
Fecha de Recepcion	Mayo 02 del 2019 Hora: 08:20
Objeto del análisis	Tabla nutricional
Lugar de recolección	Traída al Laboratorio
Responsable del muestreo	El Solicitante

RESULTADOS

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDADES	TÉCNICA
Humedad	82,74	%	NTC 529
Proteína	2,50	%	NTC 4657
Grasa	2,80	%	NTC 668
Fibra	0	%	NTC 668
Cenizas	1,10	%	NTC 282
Carbohidratos	10,86	%	Cálculo
Valor calórico	78,6	Kcal/100g	Cálculo

"Válido únicamente para la muestra analizada"

OBSERVACIONES

Análisis subcontratado.


 Fabio Anaya Payares
 Director

Anexo K. Proceso para la elaboración de un yogurt con adición de ahuyama

