



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

**“CARACTERIZACIÓN DE YOGURT TIPO III CON LA ADICIÓN DE
MERMELADA DE ZAMBO (*Cucurbita ficifolia Bouché*) COMO
EDULCORANTE”**

Trabajo de Titulación

TIPO: Proyecto de Investigación

Presentado para optar el grado académico de
INGENIERO EN INDUSTRIAS PECUARIAS

AUTOR: JORGE LUIS CEPEDA CALERO

DIRECTOR: ING. ENRIQUE CESAR VAYAS MACHADO MSC

Riobamba-Ecuador

2021

© 2021, JORGE LUIS CEPEDA CALERO

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, JORGE LUIS CEPEDA CALERO declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 22 de marzo del 2021.

Jorge Luis Cepeda Calero

CI. 060488119-3

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

CERTIFICACIÓN

El Tribunal del trabajo de titulación certifica que: El trabajo de titulación: Tipo: Proyecto de investigación “**CARACTERIZACIÓN DE YOGURT TIPO III CON LA ADICIÓN DE MERMELADA DE ZAMBO (*Cucurbita ficifolia Bouché*) COMO EDULCORANTE.**”, realizado por el señor: **JORGE LUIS CEPEDA CALERO**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

FIRMA

FECHA

Ing. Cesar Iván Flores Mancheno PhD.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

23-07-2021

Ing. Enrique Cesar Vayas Machado MSc.

DIRECTOR DEL TRABAJO

DE TITULACIÓN

23-07-2021

Ing. Byron Leoncio Diaz Monroy PhD.

MIEMBRO DE TRIBUNAL

23-07-2021

DEDICATORIA

Primero dedico este logro a Dios y a mi santo Apóstol Santiago, por permitirme existir y haber llegado hasta aquí, por guiarnos a lo largo de nuestra vida, por darme la fortaleza necesaria para no desistir en los momentos de dificultad y de debilidad, y principalmente por darme fuerza y salud para llevar a cabo mis metas y objetivos.

A mi madre Mariana Calero por ser el pilar fundamental y más importante en mi vida, por demostrarme a diario que siempre estará apoyándome incondicionalmente sin importarle nuestras diferencias de opiniones.

A mis queridos Hermanos Ronald y Jeyson, a mi cuñada Johana y a mi sobrino Dilan por alentarme y motivarme en todo momento a pesar de las dificultades que existieron durante este largo camino. A toda mi familia porque gracias a sus oraciones, consejos y palabras de aliento ayudaron a que mejore como persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y logros.

Finalmente quiero dedicar este triunfo a todos mis amigos y compañeros, por brindarme su apoyo y por el amor brindado cada día diario quienes con sus palabras de aliento consiguieron que no me dé por vencido y luche por lo que deseo.

Con infinita gratitud y amor para ustedes.

Jorge Luis Cepeda Calero.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, le agradezco a Dios y a mi Patrón Santiago por darme la sabiduría y fuerza para culminar esta etapa académica.

A mis padres Jorge y Mariana por brindarme su apoyo, confianza y amor en todo momento, por todo lo que sacrificaron para lograr mi bienestar y conseguir este gran triunfo en mi vida por ser el pilar fundamental en mi vida para cumplir mis sueños. Dios los bendiga siempre.

A mis hermanos, a mi cuñada y a mi sobrino a cuál le quiero mucho por ser parte importante de mi vida por apoyarme y brindarme sus consejos para darme cuenta de lo correcto durante mi vida estudiantil.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, especialmente a la Carrera de Ingeniería en Industrias Pecuarias por formarme profesionalmente.

A todos los profesores que han aportado sus amplios conocimientos, de manera especial al Ingeniero. Enrique Cesar Vayas Machado por brindarme su apoyo como director del trabajo investigativo de igual manera al Ingeniero Byron Leoncio Diaz Monroy como asesor del mismo, que fueron parte primordial para el desarrollo de esta investigación brindándome su apoyo, dedicación de tiempo y principalmente sus conocimientos.

Mi más infinita y sincera gratitud.

Jorge Luis Cepeda Calero.

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN	1

CAPITULO I

1.	MARCO REFERENCIAL:	3
1.1.	Historia De La Leche Y Los Productos Lácteos	3
1.2.	Leche	3
1.2.1.	<i>Composición de la leche</i>	4
1.3.	Yogurt.....	4
1.3.1.	<i>Historia</i>	4
1.3.2.	<i>Definición</i>	5
1.3.3.	<i>Valor nutricional</i>	5
1.3.4.	<i>Composición Química</i>	6
1.3.5.	<i>Función de las Bacterias Ácido-Lácticas</i>	7
1.3.6.	<i>Clasificación</i>	8
1.3.6.1.	<i>Por el contenido de grasa</i>	8
1.3.7.	<i>Beneficios</i>	9
1.3.8.	<i>Proceso para la elaboración del yogurt tipo III</i>	9
1.3.9.	<i>Especificaciones de las leches fermentadas</i>	11

1.3.10.	<i>Cantidad de microorganismos específicos en leche fermentada sin tratamiento térmico posterior a la fermentación.....</i>	<i>12</i>
1.3.11.	<i>Requisitos microbiológicos en leche fermentada sin tratamiento térmico posterior a la fermentación.....</i>	<i>12</i>
1.4.	<i>Edulcorantes</i>	<i>13</i>
1.4.1.	<i>Definición.....</i>	<i>13</i>
1.4.2.	<i>Clasificación</i>	<i>13</i>
1.4.2.1.	<i>Según su origen y naturaleza química:.....</i>	<i>13</i>
1.4.2.2.	<i>Según su aporte calórico:</i>	<i>14</i>
1.4.3.	<i>Razones para usar edulcorantes</i>	<i>14</i>
1.4.4.	<i>Desventajas de la utilización de edulcorantes.</i>	<i>15</i>
1.5.	<i>Zambo (Cucurbita ficifolia Bouché).....</i>	<i>15</i>
1.5.1.	<i>Origen</i>	<i>16</i>
1.5.2.	<i>Nombres comunes:</i>	<i>17</i>
1.5.3.	<i>Información Taxonómica</i>	<i>17</i>
1.5.4.	<i>Morfología</i>	<i>17</i>
1.5.5.	<i>Producción De Zambo En El Ecuador.....</i>	<i>19</i>
1.5.6.	<i>Composición nutricional.....</i>	<i>19</i>
1.5.7.	<i>Composición química.....</i>	<i>20</i>
1.5.8.	<i>Minerales y vitaminas del zambo</i>	<i>21</i>
1.5.9.	<i>Fisiología</i>	<i>21</i>
1.5.10.	<i>Requerimientos agroecológicos.....</i>	<i>22</i>
1.5.11.	<i>Cosecha.....</i>	<i>22</i>
1.5.12.	<i>Postcosecha.....</i>	<i>22</i>
1.5.13.	<i>Almacenamiento.....</i>	<i>22</i>
1.5.14.	<i>Usos y ventajas del fruto</i>	<i>23</i>
1.5.15.	<i>Beneficios</i>	<i>24</i>
1.5.16.	<i>Dulce de zambo.....</i>	<i>25</i>

CAPITULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO	27
2.4.	<i>Búsqueda Bibliográfica</i>	27
2.5.	<i>Criterios de selección</i>	27
2.6.	<i>Métodos para sistematización de la información</i>	29

CAPITULO III

3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
3.1.	<i>Usos Que Se Le Puede Dar Al Zambo</i>	30
3.2.	<i>Beneficios De Consumir La Pulpa Del Zambo</i>	32
3.2.1.	<i>Análisis Químico De La Materia Prima (Zambo Maduro) Para La Elaboración De La Mermelada</i>	33
3.3.	<i>Rendimiento De La Pulpa De Zambo Maduro En La Elaboración De Mermelada</i> ..	36
3.3.1.	<i>Análisis Microbiológico De Yogurt De Cucurbita</i>	37
3.3.2.	<i>Análisis Físico-Químico De Yogurt De Cucurbita.</i>	37
3.3.3.	<i>Análisis sensorial de yogurt adicionado Cucurbita</i>	39
	CONCLUSIONES	42
	RECOMENDACIONES	43

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Composición de la leche.....	4
Tabla 2-1:	Composición típica de del yogurt g/100g de producto.....	6
Tabla 3-1:	Composición química del yogurt por cada 100 ml.....	7
Tabla 4-1:	Clasificación del yogurt.....	8
Tabla 5-1:	Especificaciones de las leches fermentadas.....	11
Tabla 6-1:	Cantidad de microorganismos específicos en leche fermentada sin tratamiento térmico posterior a la fermentación.....	12
Tabla 7-1:	Requisitos microbiológicos en leche fermentada sin tratamiento térmico posterior a la fermentación.....	12
Tabla 8-1:	Información taxonómica del zambo	17
Tabla 9-1:	Producción de zambo en el Ecuador.....	19
Tabla 10-1:	Composición nutricional del Zambo.	20
Tabla 11-1:	Composición química del zambo	20
Tabla 12-1:	Minerales y vitaminas del zambo	21
Tabla 13-1:	Flora en factores intrínsecos	25
Tabla 14-1:	Propiedades Físicas-Químicas del Dulce de Zambo	25
Tabla 15-1:	Microorganismos alterantes en el dulce de zambo	26
Tabla 1-3:	Usos que se le puede dar al zambo.....	31
Tabla 2-3:	Beneficios de consumir la pulpa de zambo	33
Tabla 3-3:	Análisis químico de la materia prima (zambo maduro) para la elaboración de la mermelada.....	35
Tabla 4-3:	Rendimiento de la pulpa de zambo en la elaboración de mermelada.....	36
Tabla 5-3:	Análisis Microbiológico De Yogurt De Cucurbita.....	37
Tabla 6-3:	Análisis Físico-Químico De Yogurt De Cucurbita.....	39
Tabla 7-3:	Análisis Sensorial De Yogurt Adicionado Cucurbita.....	41

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1:	<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché	54
Ilustración 2:	Pulpa de zambo	54
Ilustración 3:	Mermelada de zambo	54
Ilustración 4:	Yogurt con <i>Cucurbita</i>	54

RESUMEN

El objetivo del presente proyecto investigativo es realizar la caracterización del yogurt tipo III con la adición de mermelada de zambo (*Cucurbita ficifolia Bouché*) como edulcorante. Se utilizó la tecnología de análisis de contenido para buscar y editar información en donde se obtuvo la información bibliográfica referente al tema de libros, revistas científicas o investigaciones científicas, sitios web, etc. Se realizó la caracterización del yogurt tipo III con la adición de zambo como edulcorante en donde se determinó el análisis químico del fruto en el cual se obtuvo una media de 4,73 en el valor de pH; en cuanto a sólidos solubles se obtuvo 7,48°Brix y en acidez titulable se obtuvo un valor promedio de 0,20. El yogurt de *Cucurbita* se caracterizó en cuanto al análisis microbiológico, físico-químico y sensorial de yogurt adicionado *Cucurbita*. El análisis microbiológico nos demuestra que Coliformes totales reportaron 5 UFC/ml, mohos y levaduras obtuvo un conteo 10 UFC/ml, además, demostró ausencia en lo que refiere a Coliformes fecales, *Staphylococcus aureus*, *E. coli*, *Staphylococcus sp.* En lo que respecta al análisis físico-químico se analizó pH, sólidos solubles, acidez, humedad, cenizas, proteínas, fibra y grasa los cuales luego de obtener resultados de diversas investigaciones nos arrojaron valores que se encuentran dentro de los parámetros que requiere la norma NTE INEN 2395:2011. Se identifica que los porcentajes que brindan características organolépticas aceptables oscilan desde 8 a 30% de adición de mermelada de zambo en la elaboración de yogurt. Se concluye que al conocer las propiedades que brinda el yogurt con la adición de *Cucurbita* y además que los parámetros analizados se encuentran dentro de los rangos requeridos para la elaboración de leches fermentadas establecidas por la norma NTE INEN 2395: 2011, permite pensar en su utilización como complemento o enriquecimiento en la industria alimentaria.

PALABRAS CLAVE: <YOGURT TIPO III> < CUCURBITA> <CARACTERIZACIÓN>
<MERMELADA DE ZAMBO> <YOGURT DE ZAMBO>

ABSTRACT

The objective of this research project was to characterize type III yogurt with the addition of zambo fruit jam (*Cucurbita ficifolia* Bouché) as a sweetener. The technology of content analysis was used to search and edit the bibliographic information regarding the subject which was found in books, scientific journals, websites, etc. The chemical analysis of the fruit was determined, in which an average of 4.73 was obtained in the pH value. Regarding soluble solids, 7.48 ° Brix was obtained and in titratable acidity an average value of 0.20 was obtained. In addition, the microbiological, physical-chemical and sensory analysis of *Cucurbita* added yogurt was performed. The microbiological analysis showed that total coliforms reported was 5 CFU / ml, molds and yeasts obtained a count of 10 CFU / ml. In addition, it showed absence of fecal coliforms, *staphylococcus aureus*, *E. coli*, *staphylococcus sp.* Regarding the physical-chemical analysis, pH, soluble solids, acidity, humidity, ashes, proteins, fiber and fat were analyzed and the results showed values within the parameters required by the standard NTE INEN 2395: 2011. It was identified that the percentages that provide acceptable organoleptic characteristics range from 8 to 30% of addition of sambo jam in the elaboration of yogurt. It was concluded that knowing the properties that the curcubita-added yogurt and its parameters analyzed are within the ranges required for the preparation of fermented foods established by the NTE INEN 2395:2011 standard which makes it possible to use it as a supplement or enrichment in the food industry.

KEY WORDS: <YOGURT TYPE III> <CUCURBITA> <CHARACTERIZATION> <ZAMBO JAM> <ZAMBO YOGURT>

INTRODUCCIÓN

El Zambo (*Cucurbita ficifolia Bouché*) se lo consume por lo general de manera tradicional en el Ecuador, es empleado en la gastronomía típica de nuestro país, por lo que puede ser utilizado este producto en la agroindustria es aprovechando sus propiedades nutricionales a través de la elaboración de productos actualmente presentes en el mercado. Es una planta trepadora o rastrera monoica, que pertenece a la familia de plantas dicotiledóneas, es una planta muy abundante en el continente americano, famosa por varios nombres y utilizado en variedad de formas, (Cabrejas, 2009, pp. 25-28). Según (CONABIO, 2015), el calabacín (*Cucurbita ficifolia Bouché*) es conocido con diferentes nombres, entre ellas: Zambo (Ecuador), Auyama (Colombia), Blanca (Bolivia y Perú), Ayote-chilacayote (Guatemala), Calabaza (Perú y Veracruz), Chiracayota (Itran de Juarez), Chilica (Huayacocotla y Veracruz), Chilacayota (México). y muchos más.

(BOTANICAL-ONLINE, 2020) nos menciona que el cultivo del Zambo en el país no es muy común. Por lo tanto, hay poca información sobre cómo continuar procesando una vez que la fruta ha sido cosechada. Según (Hernández, *et al*, 2019, pp. 2-5), el principal componente del zambo (*Cucurbita ficifolia Bouché*) es el agua y los carbohidratos. Así mismo proporciona una cantidad considerable de fibra (efecto levemente laxante), expertos en nutrición insisten en que los diabéticos deben incluir cada día en su dieta 14 gramos o más de fibra. La fibra ayuda a mantener estables los niveles de insulina. La fibra además apoya el control de glucosa en la sangre, además el Zambo contiene trigonelinas y ácido nicotínico dos sustancias que retardan el avance de la diabetes, ayuda a sostener niveles más bajos de azúcar en la sangre, ya que contiene algunos tipos de polifenoles con muy buena capacidad antioxidante.

(Carpio, 2001, pp. 22-25) puntualizó que el yogurt es un producto lácteo obtenido de la leche de vaca, cabra, oveja, camella u otra, mediante acidificación directa o por microorganismos específicos (*Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus*). (Huertas, 2012, pp. 3-5) principal característica es de fácil digestión, altamente nutritivo y sabroso. En la actualidad se ha llevado en aumento en el consumo por lo que el mercado lo demanda. Las bacterias del ácido láctico constituyen muchos microorganismos benignos con características similares, que pueden producir ácido láctico como producto final del proceso de fermentación. (Schmidt, 1988, pp. 58-70) menciona que el yogurt tipo III es elaborado a base de leche descremada o desnatada y tiene proteínas, fosforo, vitaminas y grasas muy digeribles.

Además (Contreras, 2017, pp. 23-33) establece que el yogur es un alimento con un elevado valor biológico desde el punto de vista nutricional, que además de aumentar el contenido del calcio, fosforo y ácido láctico también puede enriquecer significativamente las vitaminas tradicionales, especialmente las vitaminas del complejo B. Es un alimento de fácil digestión, la caseína es la

principal proteína presente en la leche, será parcialmente hidrolizada durante el proceso de fermentación, por lo que es más fácil de absorber por el organismo. La lactosa es el azúcar de la leche y se convierte en ácido láctico, esta acidez ayuda a formar una flora intestinal beneficiosa, (Cruz, 2014, pp. 17-19). Durante el día se consumen aperitivos para saciar el hambre, ciertos alimentos que se consumen como manjar es el yogurt que se lo puede consumir directamente o acompañado con algún otro alimento, a cualquier hora del día.

Este producto utiliza leche que aporta proteínas y minerales como materia prima, y utiliza el dulzor de la mermelada de zambo en lugar del azúcar, por lo que puede ser una alternativa para pacientes diabéticos. Puede ser consumido por todo tipo de personas ya que el yogur es uno de los alimentos más consumidos en el mundo, dándole un uso industrial al Zambo para conseguir un producto final de mayor valor nutritivo, ya que en el Ecuador el zambo se lo consume de forma tradicional. Por lo tanto, en nuestro proyecto investigativo, se plantea identificar las aplicaciones y los usos que se le da al zambo (*Cucurbita ficifolia Bouché*) en los productos alimenticios, enunciar las propiedades que posee el yogurt tipo III agregando mermelada de zambo como edulcorante y finalmente se deberá comparar los resultados de otras investigaciones sobre la aplicación de zambo (*Cucurbita ficifolia Bouché*) como edulcorante en el yogurt.

CAPITULO I

1. MARCO REFERENCIAL:

1.1. Historia De La Leche Y Los Productos Lácteos

(López,J & Tamayo,L, 2013, pp. 3-4) señaló que, durante unos 8.000 años, la gente en Mesopotamia ha estado tratando de entrenar animales productores de leche, por lo que es concebible que, desde entonces, los humanos hayan estado tratando de usar la leche para Leche procesada para uso alimentario. Probablemente este queso fue descubierto por accidente hace al menos 5.000 años, con el propósito de intentar transportar y conservar la leche en sacos hechos de estómago de oveja, que bajo la combinación de calentamiento y movimiento lograron acidificar la leche y cuajar la proteína esto gracias a las enzimas que se encuentran presentes en las paredes del estómago, así comenzando con la primera “cuajada”. (Castillo, *et al*, 2016, pp. 26-30) mencionaron que desde el siglo XX, su consumo se ha expandido a Occidente. Gracias a la investigación de Metchnikov, eliminó *Lactobacillus bulgaricus* de muestras de yogur búlgaro.

Además (Castillo, *et al*, 2016, pp. 26-30) mencionaron que las poblaciones siempre han conocido la leche fermentada y el yogur. De hecho, el término “jogurt” (en turco “leche densa”) tiene una ascendencia antigua, ha sido nombrado en la Biblia y explicado por Aristóteles; sin embargo, resulta que cuando se Comenzó a aparecer, pero se cree que su origen fue hace unos 4000 años. Desde el siglo XX su consumo se ha expandido hacia Occidente y logro popularizarse gracias a la investigación realizada por Metchnikov, quien elimino el *Lactobacillus bulgaricus* (de una muestra de yogurt procedente de Bulgaria), y sospecho que, si los humanos continúan consumiéndolo, puede ayudar a combatir las bacterias nocivas para los intestinos.

Posiblemente el primer animal que fue cuidado para obtener leche fue la cabra, aunque otros autores Benjamín Franklin & Camara Nacional de Industriales de la Leche (2011) mencionan como el primer mamífero amaestrado con esta finalidad es la oveja. A través de la domesticación del ganado vacuno, el ganado vacuno reemplazó a las cabras y se convirtió en el principal productor de leche. En la actualidad, gracias al desarrollo de la biotecnología y la tecnología industrial, ha sido posible desarrollar productos lácteos cada vez más sofisticados y funcionales que no solo ayudan a mejorar el sabor, sino que también ayudan a cuidar la salud de todas las personas que lo consumen debido a su alto nivel de nutrientes.

1.2. Leche

El (Codex Alimentarius, 2018, pp. 2-4) menciona que la leche es la secreción mamaria normal de animales que son los encargados de producir la leche obtenida de uno o más tipos de ordeños sin necesidad de extraer o agregar ninguna sustancia. Su consumo puede ser en forma de productos terminados o de leche líquida. (González, 2018, pp. 1-4) define a la leche de vaca de la siguiente

manera: “Leche, sin otro nombre, es el producto fresco del ordeño completo de una o varias vacas sanas, alimentadas correctamente y que se encuentren en reposo, libre de calostro y debe ajustarse a las condiciones físicas, microbiológicas y Características higiénicas”. Estas características son principalmente densidad, índice de congelación, índice de refracción, grasa, acidez titulable, número de glóbulos blancos, sólidos no grasos, microorganismos patógenos, etc.

1.2.1. Composición de la leche

En la tabla 1-1 se indica la composición de la leche

Tabla 1-1: *Composición de la leche*

COMPONENTE	CANTIDAD
Agua	87,0%
Lactosa	4,8%
Grasa	3,7%
Proteínas	3,4%
Minerales	0,7%

Fuente: (Vayas, 2019).

1.3. Yogurt

1.3.1. Historia

(Campoverde, 2014, pp. 17-20) puntualiza que es difícil determinar con precisión el origen del yogurt. Algunas señales nos ayudan a creer que el yogurt se originó en Asia y luego se extendió a Europa a través de Turquía y Bulgaria. Dado que la producción de leche fermentada está relacionada con las tribus nómadas de pastores mesopotámicos, no existía un método de refrigeración en ese momento, y la leche que se lograba obtener de cabras, ovejas o vacas debía consumirse inmediatamente para evitar su deterioro. Tampoco había un recipiente hermético para almacenar la leche, por lo que la leche se almacenaba en ciertas partes del animal, como la piel o el estómago. (Rodríguez, 2015, pp. 30-35) menciona que debido a que en las partes que se almacenaba la leche contenían ciertas bacterias que combinadas con el calor y el contacto de la leche las bacterias ácidas se multiplicaban produciendo así la fermentación de la misma.

Se dice que en la comunidad occidental el yogurt se popularizó en el siglo XX por medio de las investigaciones del profesor Metchnikov. En el año de 1905 Stamen Grigoroff, entusiasmado por

encontrar una medida para aumentar la longevidad de la vida de los seres humanos comenzó varias investigaciones en donde descubrió dos especies bacterianas, las cuales eran causantes del proceso de fermentación de la leche, las cuales son el *Streptobacillus* y el *Micrococcus* – *Streptococcus thermophilus* los cuales son las que conviven con el *Lactobacilli* en el yogurt, (Campoverde, 2014, pp. 17-20)

1.3.2. Definición

(Espinoza & Zapata 2010, pp. 10-11), determinaron que el yogur es leche (generalmente bovino), y bajo ciertos requisitos de tiempo y temperatura, ha pasado por un proceso de fermentación con *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus*. Cada tipo de bacteria activa el crecimiento de otro tipo de bacteria, y los productos que se producen debido a su metabolismo hacen que el yogur tenga una textura cremosa y un sabor ligeramente ácido. Es un alimento de alto valor nutricional y ayuda a regular el tracto intestinal. La flora restaura la función hepática y facilita la digestión. (Schmidt, 1988, pp. 58-70) mencionó que el yogur contiene proteínas, vitaminas, fósforo y grasas de fácil digestión. Los neurólogos recomiendan comer yogur porque creen que el yogur es más fácil de digerir que la leche dulce. Se recomienda que las personas que no beben leche puedan beber yogur.

Para la gastritis, el yogur tiene propiedades para ayudar a nuestra función digestiva. Sus bacterias limpian los intestinos para prevenir el estreñimiento. Este alimento también calma los nervios y ayuda a combatir el insomnio, las alergias y la presión arterial alta. El Instituto de Normalización Ecuatoriana (NTE INEN 2395, 2011) encargado de establecer los requisitos de producción industrial, señaló que es un producto coagulado obtenido por fermentación láctica de la leche, y que pasa a través de la bacteria ácido láctica *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus* y *Streptococcus salivaris subsp.* Las bacterias *Thermophilus* pueden estar relacionadas con otras bacterias benignas y su actividad determina las características del producto final, estas bacterias deben ser activadas desde el inicio y permanecer activas durante todo el ciclo de vida del producto. Puede o no agregarse a los ingredientes y aditivos especificados en esta norma.

1.3.3. Valor nutricional

(Espinoza & Zapata, 2010, pp. 14-15) señalaron que el yogur es uno de los alimentos probióticos, su consistencia es semisólida y es producida por microorganismos especiales: *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus*. Las bacterias ácido lácticas forman una gran cantidad de microorganismos beneficiosos, tienen características similares encargadas de producir ácido láctico como producto final del proceso de fermentación. (García, 2008, pp. 17-18) puntualiza que el yogur es nutritivo, por su contenido en proteínas, vitaminas y minerales debe ser parte de una dieta sana y equilibrada. Este es el resultado del proceso de fermentación del azúcar de la leche,

que se convierte en ácido láctico, que puede conservar mejor los alimentos. Además, el producto también requiere de bacterias benígnas, que son las bacterias más comunes del género *Lactobacillus*, que convierten la lactosa y previenen la reproducción de otros patógenos nocivos.

(Salazar, 2011, pp. 46-47) puntualizó que los organismos biológicos presentes en los alimentos convierten el principal azúcar (lactosa de la leche) en ácido láctico, que es el principal componente para prevenir las bacterias dañinas en los intestinos producidas por la descomposición de los alimentos. El investigador también descubrió las interesantes propiedades nutricionales de su gran cantidad de vitaminas del grupo B. El efecto del producto sobre el sistema digestivo se convierte en una verdadera defensa natural contra diversas infecciones y enfermedades. Por otro lado, no solo puede equilibrar los intestinos y el estómago, controlar la diarrea y el estreñimiento, sino también reducir el colesterol y hacer que la grasa sea más fácil de absorber. También puede minimizar los efectos negativos de los antibióticos y proteger el estómago de la erosión causada por ciertos medicamentos.

1.3.3.1. Composición típica de del yogurt g/100g de producto

En la tabla 2-1 se da a conocer la composición típica de yogurt g/100g de producto.

Tabla 2-1: Composición típica de yogurt g/100g de producto.

NUTRIENTES	YOGURT	
	DESCREMADO	YOGURT ENTERO
Calorías, cal/L	400,0	690,0
Agua, %	90,6	87,6
Grasa, %	1,1	4,5
Proteína, %	3,7	3,7
Glúcidos, %	3,9	3,5
Minerales, %	0,7	0,7

Fuente: (García, 2008, p. 17)

1.3.4. Composición Química

El yogur es una buena fuente de calcio, magnesio y fósforo, siendo estos minerales más importantes de los huesos humanos. En comparación con la leche misma, el contenido de estos minerales en el yogur es mayor. Parece que los microorganismos fermentan la leche, además de hacerla digerible, también aumenta así el contenido de minerales en el yogurt. El yogur puede reducir el contenido de colesterol de la leche antes de la fermentación, (Contreras, 2017, p. 39)

En la tabla 3-1 se indica la composición química del yogurt por cada 100 ml

Tabla 3-1: Composición química del yogurt por cada 100 ml

Determinación	Yogurt con base en leche
Humedad	85,1
Cenizas	0,7
Proteína	6,3
Extracto etéreo	1,0
Hidratos de carbono	6,9
pH	4,2
Acidez (g ác. Láctico/100g)	1,7
Sólidos (%)	12,0
Viscosidad (cps)	5.500
Energía (Kcal/100g)	64,6
(Kj/100g)	274,3

Fuente: (Contreras, 2017, p. 39)

1.3.5. Función de las Bacterias Ácido-Lácticas

(Espinoza & Zapata, 2010. pp. 14-15) mencionan que son cultivos lácteos que se agregan a la leche con la finalidad de obtener un producto con características específicas. Además, concede grandes beneficios a nuestra salud. Son capaces de intervenir en los procesos digestivos, ayudan a normalizar el sistema inmune del organismo. Y previenen el cáncer, esto es debido a que su consumo tiene efectos antimutagénicos. Asimismo, los cultivos lácteos cooperan en la movilidad del intestino, esto se debe principalmente a la fabricación de ácido lo que activa los movimientos de peristaltismo (movimientos del tracto gastrointestinal) y ayudan a la eliminación de las heces fecales. La acción de estas bacterias da como resultado ácido láctico debido a la conversión de lactosa (azúcar de la leche).

Al almacenar ácido, la proteína de la leche cambia su estructura (coagulación) y también cambia la textura del producto. Existen otras variantes, como la temperatura y la composición de la leche, que inciden en la calidad específica del producto final. *Lactobacillus bulgaricus* es una bacteria láctea-homo-fermentativa, se desarrolla bien entre 42 y 45°C, tiene un pH reducido, puede producir hasta un 2,7% de ácido láctico, tiene proteólisis y produce enzimas hidrolíticas para hidrolizar proteínas. Es por eso que se liberan aminoácidos (como la valina), lo cual es de gran importancia porque es beneficioso para el desarrollo de *Streptococcus thermophilus*. *Streptococcus* es un género de bacterias Gram-positivas y catalasa-negativas, (Espinoza & Zapata, 2010. pp. 14-15)

Cuando se observa al microscopio, se puede ver que *Streptococcus thermophilus* crece en pares (*Diplococcus*) o cadenas de células redondas u ovaladas moderadamente alargadas. *Streptococcus thermophilus* es una especie de bacteria homofermentativa resistente al calor, utiliza el ácido láctico como principal producto de fermentación, crece a 37-40°C, pero puede resistir 50°C o

incluso 65°C durante media hora. Tiene una capacidad de acidificación más débil que las bacterias del ácido láctico. En el yogur, pueden ser perfectamente simbióticos, (Espinoza & Zapata, 2010, pp. 14-15).

1.3.6. Clasificación

Como plantea la (NTE INEN 2395, 2011) el yogurt se clasifica de acuerdo al contenido de grasa, los ingredientes, proceso de elaboración.

En la tabla 4-1 se indica la clasificación del yogurt

Tabla 4-1: Clasificación del yogurt

CLASIFICACIÓN DEL YOGURT	
POR EL CONTENIDO GRASO	Yogurt entero (Tipo I)
	Yogurt semidescremado (Tipo II)
	Yogurt descremado (Tipo III)
POR LA CONSISTENCIA DE GEL	Yogurt aflanado
	Yogurt batido
	Yogurt bebible o liquido
POR SU AROMA Y SABOR	Yogurt natural
	Yogurt frutado
	Yogurt aromatizado
POR SU TRATAMIENTO POST-INCUBACIÓN	Yogurt tratado térmicamente
	Yogurt congelado
	Yogurt deshidratado
	Yogurt concentrado

Fuente: NTE INEN 2395 (2011)

1.3.6.1. Por el contenido de grasa

➤ *Entero (Tipo I)*

(Mendoza, 2015, pp. 6-9) menciona que se trata de leche sin ninguna modificación. El contenido de grasa interviene directamente en la viscosidad, textura y apariencia del producto, facilitando la producción de aroma y ayuda a evitar la sinéresis. El contenido de grasa es del 2,7% al 3%.

➤ *Semidescremado (Tipo II)*

Su característica principal es que el contenido de grasa es del 2,0% al 1%.

➤ *Descremado (Tipo III)*

Es un producto obtenido mediante la extracción total de grasa de la materia prima de la leche entera. El yogur descremado al que igual que la leche, la cantidad de grasa de este yogur es muy bajo ya que no debe superar los 0,5 g / 100 gramos. Este yogurt se recomienda que consuman las personas con problemas de obesidad, hipertensión, diabéticos, etc., (Mendoza, 2015, pp. 6-9).

1.3.7. Beneficios

➤ *Generar tolerancia a la lactosa.*

Esto es muy importante debido a que los seres humanos que no toleran los productos lácteos pueden consumirlo. Las bacterias del ácido láctico están formadas de lactasa (una enzima que ayuda a digerir la lactosa), (Rincon Del Universitario, 2009)

➤ *Reduce y previene los síntomas de diarrea.*

Este alimento interviene en la reparación de la microbiota del intestino la misma que ha sido víctima de las diarreas. Además, es muy importante porque combate infecciones y ayuda a reforzar el sistema inmunológico.

➤ *Reduce los valores de colesterol sanguíneo.*

Diferentes estudios han demostrado que el consumo de yogur desnatado puede ayudar a reducir los niveles de colesterol en sangre, por lo que este alimento debe introducirse en la dieta de las personas con riesgo cardiovascular, (Rincon Del Universitario, 2009)

➤ *Gran fuente de calcio.*

Las pérdidas que suceden a diario de este mineral en nuestro organismo deben ser repuestas a través de la ingesta diaria. nuestro sistema digestivo absorbe muy fácil y lo distribuye sin dificultad en el cuerpo humano debido a que el calcio presente en el yogur se transforma en ácido láctico. Es importante señalar que este producto lácteo tiene un efecto preventivo sobre el cáncer de colon, (Rincon Del Universitario, 2009)

1.3.8. Proceso para la elaboración del yogurt tipo III

1. Recepción de leche

Se recibe la leche, se realiza las respectivas pruebas físico-químicas las cuales se encargan de determinar la aceptación o el rechazo del producto, (Morales, 2018, pp. 43-45)

2. Descremado de leche

Ayudados de una descremadora se procede a extraer el 100 % de la grasa que existe en la materia prima inicial, (Morales, 2018, pp. 43-45)

3. Pasteurización

La pasteurización se encarga de proporcionar una mezcla que no contenga microorganismos patógenos, también ayuda en la disolución y combinación de ingredientes, mejorando el sabor y la calidad de almacenamiento, a la vez que nos proporciona un producto uniforme. Para esta operación, se recomienda utilizar un hervidor para dejar la mezcla calentada a 85 ° C durante unos 30 minutos. Al aplicar esta temperatura y tiempo se busca que las proteínas del suero se coagulen, pues en estas condiciones contribuyen a la estabilidad del cuerpo del producto, (Morales, 2018, pp. 43-45)

4. Enfriamiento

Esto se hace para que el producto tenga la temperatura ideal al momento de agregar el cultivo, se debe enfriar a una temperatura de 40-45 ° C. Para esta operación es recomendable hacerlo lo más higiénicamente con el fin de no contaminar la mezcla además se lo debe realizar rápido, (Morales, 2018, pp. 43-45)

5. Inoculación

Se utiliza para inocular del 2% al 3% de un cultivo compuesto por partes iguales de *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*. Al agregar el cultivo se debe mezclar muy bien y procurando extremar las medidas higiénicas con el fin de evitar que exista una contaminación, (Morales, 2018, pp. 43-45)

6. Incubación

Se debe incubar la mezcla con el cultivo a 45° C durante 3 – 4 horas, durante este tiempo el yogurt deberá adquirir un pH aproximadamente de 4,6 – 4,7. Inicialmente, el pH (generalmente 6,8) es favorable para *Streptococcus thermophilus*, que crece más rápido y produce ácido fórmico y dióxido de carbono, reduciendo así el pH a aproximadamente 5. De esta manera se estimula el crecimiento del *Lactobacillus bulgaricus*. Al mismo tiempo, el desarrollo del *Lactobacillus bulgaricus* ayuda de cierta forma en el crecimiento del *Streptococcus termophilus* por la creación de nutrientes como ácido láctico, péptidos y aminoácidos, (Morales, 2018, pp. 43-45)

7. Batido

Para esta operación, se recomienda utilizar una licuadora o herramientas manuales. Este paso también asegura que el yogur se enfríe para que no se sobrecaliente el refrigerador, (YOKASTA, 2016)

8. Envasado

Después de batir el producto, se debe colocar en un recipiente que se dispensará según sea necesario, (YOKASTA, 2016)

9. Almacenamiento

Después de ser envasado se lo lleva a cámaras frigoríficas en donde se mantendrá a 5°C, donde se mantendrá hasta su venta, (YOKASTA, 2016)

1.3.9. Especificaciones de las leches fermentadas

En la tabla 5-1 se indica las especificaciones de las leches fermentadas

Tabla 5-1: Especificaciones de las leches fermentadas

REQUISITOS	ENTERA		SEMIDESCRA EMADA		DESCREMA DA		METODO DE ENSAYO
	MIN %	MAX %	MIN %	MAX %	MIN %	MAX %	
Contenido de grasa	2,5	.....	1,0	<2,5	.....	1,0	NTE INEN 12
Proteína, % m/m En yogur, kéfir, kumis, leche cultivada	2,7	.....	2,7	.....	2,7	.....	NTE INEN 16
Alcohol etílico, % m/v En kéfir suave En kéfir fuerte Kumis	0,5 0,5	1,5 3,0	0,5 0,5	1,5 3,0	0,5 0,5	1,5 3,0	NTE INEN 379
Presencia de adulterantes Grasa Vegetal Suero de Leche	Negativo Negativo Negativo		Negativo Negativo Negativo		Negativo Negativo Negativo		NTE INEN 1500 NTE INEN 1500 NTE INEN 2401
Adulterantes: Harina y almidones (excepto los almidones modificados) soluciones salinas, suero de leche, grasas vegetales.							

Fuente: NTE INEN 2395 (2011)

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

En la tabla 6-1 se indica la cantidad de microorganismos específicos en leche fermentada sin tratamiento térmico posterior a la fermentación

Tabla 6-1: Cantidad de microorganismos específicos en leche fermentada sin tratamiento térmico posterior a la fermentación

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

Fuente: NTE INEN 2395 (2011)

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

En la tabla 7-1 se indica los requisitos microbiológicos en leche fermentada sin tratamiento térmico posterior a la fermentación

Tabla 7-1: Requisitos microbiológicos en leche fermentada sin tratamiento térmico posterior a la fermentación.

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

En donde:

n = Número de muestras a examinar.

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

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

c = Número de muestras permisivo con resultados entre m y M. (NTE INEN 2395, 2011)

1.4. Edulcorantes

1.4.1. Definición.

(Reyes 2017, pp. 30-35) señaló que estos compuestos son conocidos con el nombre de edulcorantes potentes, ya sean naturales o artificiales, tienen características comunes, dulzura, pero bajas calorías, es decir, ineficaces o insignificantes en energía. Los edulcorantes son uno de los grupos de alimentos cuyo consumo ha aumentado significativamente, debido a que cada día hay más tiempo para investigar. Esto se debe a la creciente demanda de "alimentos ligeros" bajos en calorías, pero sin perder el dulzor. El consumo de edulcorantes o aditivos suplementarios del azúcar ha aumentado considerablemente en los últimos años y se ha notado en el auge que se ha experimentado de nuevas marcas y productos, ya sean estos naturales o artificiales. Esto se ve como consecuencia de estereotipos de gente con cuerpos estéticos de cuerpos sin grasa y músculos pronunciados que salen en anuncios de alimentos light.

1.4.2. Clasificación

En los edulcorantes alimentarios se pueden clasificar según varios criterios:

1.4.2.1. Según su origen y naturaleza química:

1) Edulcorantes Naturales o calóricos:

Son sustancias derivadas de alimentos u otras sustancias naturales.

1.1) Naturaleza glucídica:

- Monosacáridos: Pertenecen a este grupo la Glucosa, fructosa, galactosa.
- Disacáridos: dentro de este grupo está la Sacarosa, lactosa, maltosa.
- Polioles de primera generación (azúcar-alcohol): se encuentran el sorbitol, xilitol, manitol, etc.

1.2) Naturaleza No-glucídica:

- Polialcoholes de segunda generación: dentro de este grupo tenemos el lactitol, isomaltitol y maltitol
- Obtenidos del nitrógeno: a este grupo pertenece el aspartamo y taumarina.
- Obtenidos de flavonoides: pertenecen a este grupo el dihidrocalcona y neohesperidina.

2) Edulcorantes Sintéticos o no calóricos:

Aunque no aportan calorías, son sustancias con un elevado dulzor. Por lo general, se usan dos tipos diferentes de edulcorantes combinados, lo que aumentará su dulzura.

- Aspartamo, Acesulfamo, Sacarina, Ciclamato, Alitamo, Sucralosa, etc, (Akrami, 2016, pp. 8-10)

1.4.2.2. Según su aporte calórico:

1) Edulcorantes nutritivos (aportan calorías, valor energético):

Este tipo de edulcorantes que producen 4 kcal por gr cuando son consumidos. Los polialcoholes pueden proporcionar 2,4 kcal por gr.

- Productos procedentes del almidón: pertenecen a este grupo la glucosa, jarabe de glucosa isoglucosa.
- Productos procedentes de la sacarosa o azúcar: principalmente el azúcar invertido.
- Polialcoholes o polioles (azúcar-alcohol): en este grupo se encuentran el sorbitol, manitol, xilitol, maltitol, lactitol y jarabe de glucosa hidrogenado.
- Neoazúcares: este es el fructo-oligosacáridos.

2) Edulcorantes intensivos (no aportan calorías, y no tienen valor energético):

Son componentes dulces que no aportan calorías, el aporte calórico es reducido. Se distinguen por su fuerte dulzor, y ciertos edulcorantes no nutritivos tienen el mayor límite de uso en ciertos alimentos, como alimentos con valor energético reducido o bebidas con calorías reducidas.

- Edulcorantes químicos (artificiales): dentro de estos se encuentran el alitamo, dulcina, aspartamo, acesulfamo, sacarina, ciclamato
- Edulcorantes de origen vegetal: dentro de este grupo se encuentran la monelina, dihidrocalcona, taumatina, esteviósido glicirrizina, (Akrami, 2016, pp. 8-10)

1.4.3. Razones para usar edulcorantes

(Filippi, 2015, pp. 17-21) Señaló cuatro razones principales para el uso personal en sustitución del azúcar:

- *Ayudar a perder de peso:*

Esto se debe a su bajo casi nada contenido energético, es por eso que muchas de las personas que antes consumían azúcar ha optado por reemplazar su consumo por el consumo de edulcorantes, así estas personas restringen su ingesta energética. Además, es muy beneficioso ya que las personas que lo consumen seguirán reduciendo medidas sin dejar de comer la comida que acostumbran, y de igual forma pueden prevenir problemas o enfermedades que van de la mano al consumo elevado de calorías, (Filippi, 2015, pp. 17-21).

➤ *Cuidado dental:*

Los sustitutos del azúcar no ocasionan caries dentales debido a que no se fermenta con la microbiota de la placa de los dientes, (Filippi, 2015, pp. 17-21).

➤ *Diabetes:*

Los diabéticos tienen dificultades para regular los niveles de azúcar en la sangre. Al usar edulcorantes artificiales limitan la ingesta de azúcar, pueden disfrutar de una dieta diversa mientras controlan su ingesta de azúcar, (Filippi, 2015, pp. 17-21).

➤ *Hipoglucemia reactiva:*

Las personas con hipoglucemia reactiva producen un exceso de insulina. Esto hará que sus niveles de azúcar en la sangre caigan por debajo del nivel requerido para el correcto funcionamiento del cuerpo y el cerebro. Por esto es recomendable que los pacientes que sufren de hipoglucemia consuman alimentos con bajos niveles en azúcar, (Filippi, 2015, pp. 17-21)

1.4.4. Desventajas de la utilización de edulcorantes.

Según la investigación realizada por (Morales, 2018, pp. 29-35) confirmó que el consumo de algunos edulcorantes según las características que estos tienen presenta algunas desventajas que son:

- Usar altas dosis de fructosa eleva los niveles de colesterol.
- El aspartamo algunas veces causa mareos y dolores de cabeza.
- En algunos casos puede provocar convulsiones.
- Enfermedad coronaria, síndrome cardio metabólico, enfermedad renal crónica.

1.5. Zambo (*Cucurbita ficifolia Bouché*).

(Arévalo & Arias, 2008, pp. 3-5) señalaron que el zambo (*Cucurbita ficifolia Bouché*) es una planta rastrera o trepadora monoica, que pertenece a la familia de las dicotiledóneas, es una planta muy abundante en el continente americano, conocido con diversos nombres y utilizado en variedad de formas, esta planta herbácea posee tallos que trepan además tiene zarcillos y las hojas al igual que los tallos presentan pubescencia suave, las puntas de las agujas se alternan con pelos finos, las hojas son redondas poco desarrolladas, con bordes ligeramente aserrados. La superficie superior de las hojas tiene manchas decoloradas de aspecto plateado, cáliz y corola, cada uno con cinco piezas. La fruta es una baya grande, la pared exterior se vuelve dura y la pared interior permanece blanda y carnosa.

El pedúnculo por lo general presenta una forma cónica o cilíndrica, sin surcos ni expansión basal, blando, casi esponjoso, con finas rayas longitudinales. (Padilla, 2012, pp. 18-22) Confirmando que la pulpa de Zambo es redonda y alargada, la cáscara es gruesa, rugosa o lisa, resistente a bajas

temperaturas, pero no resiste heladas severas, y las semillas tienen características muy variables desde el blanco hasta casi el negro. Tiene medios tonos. Debido a su uso culinario en Ecuador, el Zambo se cosecha en dos períodos. El primero se hace cuando el Zambo está tierno y el segundo cuando madura. La fruta inmadura comestible se puede hervir como verdura porque tiene una cáscara dura y se usaba como recipiente para almacenar agua en la antigüedad.

Las semillas tienen el valor nutricional más importante y su consumo representa un importante aporte de proteínas y aceite. Debido a su pulpa blanca, la fruta carece de β -caroteno además de una cantidad moderada de carbohidratos y una pequeña cantidad de vitaminas y minerales. Cuando el color cambie de verde brillante a verde oscuro nos indica que el zambo está maduro y se debe cosecharlo. Además, cuando el pedúnculo está seco, hay signos visibles de que el Zambo ha alcanzado su punto óptimo de madurez, que a menudo exhibe un aspecto leñoso. (FAO, 2015)

1.5.1. Origen

(Suquilanda, 2011, pp. 9-10) puntualiza que el origen del Zambo (*Cucurbita ficifolia Bouché*) aún se desconoce, pues algunos autores sugieren como origen Centroamérica o el sur de México, mientras que otros sugieren Sudamérica, especialmente los Andes. (CONABIO, 2015) Señala que el Zambo ha sido consumido por los pueblos americanos durante miles de años. En la zona que se constituyó el antiguo imperio de los Incas, se han llegado a encontrar evidencias que están relacionadas con este tipo de cultivos, con una antigüedad entre los 3000 a 5000 años. Sin embargo, la extensa difusión de los nombres de origen Náhuatl como Chilacayote y /o Lacayote demuestran que su origen es mexicano, pero las demostraciones biosistemáticas no han permitido ratificarlo, esto se debe a que esta especie tiene una fuerte incompatibilidad reproductiva con las taxas silvestres de *Cucurbita* nativos de México.

Teniendo como segundo caso el origen sudamericano, dado que los restos más antiguos encontrados son peruanos, y con base en todos estos datos, su dirección es sugerir que un pariente silvestre de *C. ficifolia* puede corresponder a una especie no descrita o posiblemente extinta. (FAO, 2015) Determinó que, en casi todas las montañas de América Latina, el rango de cultivo de Zambo es amplio, desde 1000 hasta casi 3000 m. Una de las características de la siembra del género *Cucurbita* es que en áreas de mayor altura es restringida. En comparación con otras especies cultivadas del género, la planta generalmente puede crecer en una gama más amplia de condiciones ecológicas. Son grandes plantas que cubren el suelo, cuyo cultivo se remonta a los inicios de nuestra agricultura en los primeros asentamientos humanos de nuestras tribus primigenias.

El zambo que es cultivado en nuestro país y tiene una amplia gama de altitudes, desde el nivel del mar hasta los 3.200 metros sobre el nivel del mar. Su cultivo hace parte de los sistemas asociativos

de producción que aún se practican en el Ecuador. La *Cucurbita ficifolia Bouché* es mucho menos diversa que las otras especies del género, morfológicamente son más notables en la coloración y el tamaño de sus frutos y semillas, son especies que dependen de su buen manejo y en gran parte de la polinización de abejas para dar fruto. Son plantas bastante resistentes, aunque toleran muy bien temperaturas cálidas y frías, son capaces de sobrevivir podas extremas reemplazando en poco tiempo ramas perdidas, (Suquilanda, 2011, pp. 9-10)

1.5.2. Nombres comunes:

Según (Guachisaca, 2017, p. 16) nos menciona que la *Cucurbita ficifolia Bouché* es reconocida en algunas regiones americanas con distintos nombres, entre ellos: Auyama (Colombia), Zambo (Ecuador), Ayote-chilacayote (Guatemala), Blanca (Perú y Bolivia), Chilica (Huayacocotla y Veracruz), Calabaza (Perú y Veracruz), Chilacayota (Ixtlan de Juarez), Chilacayota (México) y en el idioma inglés es conocida como: fig leaved gourd, fig leaf squash, malabar gourd.

1.5.3. Información Taxonómica

En la tabla 8-1 se indica la información taxonómica del zambo

Tabla 8-1: Información taxonómica del zambo

INFORMACIÓN TAXONÓMICA DEL ZAMBO	
REINO:	Plantae
DIVISIÓN:	Magnoliophyta
CLASE:	Magnoliopsida
ORDEN:	Violales
FAMILIA:	Cucurbitaceae
GÉNERO:	Cucurbita L., 1981
ESPECIE:	Ficifolia Bouché, 1837

Fuente: ITIS report (2020)

1.5.4. Morfología

(Moncayo, 2017, pp. 16-19) puntualiza que el zambo (*Cucurbita ficifolia Bouché*) es una planta rastrera o trepadora, monoica, que pertenece a la gran familia de plantas dicotiledóneas. Contiene un fruto carnoso, de forma redondeada y larga, de cascara muy gruesa, rugosa o lisa, es resistente a bajas temperaturas, pero no a heladas severas. Sus partes poseen las siguientes características generales:

1.5.4.1. Sistema radicular

Está conformado por una raíz principal adventicia, fibrosa, sin raíces engrosadas de depósito.

1.5.4.2. Tallo

Está conformado por cinco tallos herbáceos, potentes, ligeramente angulares, pelos glandulares, armados con aguijones cortos, punzantes, y escasos.

1.5.4.3. Zarcillos.

Disponen de tres o cuatro zarcillos ramificados y robustos, los cuales se encuentran ubicados en el lado opuesto de la hoja.

1.5.4.4. Hojas.

Tienen forma redondeada grande (hasta 2,5 cm de diámetro), presentan un color verde claro o verde oscuro, con o sin manchas blancas o plateadas en la unión de las nervaduras. Contiene peciolos de 5 a 25 cm de largo, con margen liso. Cada una de las hojas pueden tener de 3 a 5 lóbulos redondeados u obtusos y una epidermis vellosa, (Moncayo, 2017, pp. 16-19)

1.5.4.5. Flores.

Suelen ser amarillas, monoicas, solitarias, auxiliares, grandes y sus pétalos carnosos, con un diámetro máximo de corola de 7,5 cm, y las flores masculinas tienen cáliz acampanado, son largas, pediceladas y de tres estambres. Las flores femeninas están caracterizadas por pedúnculos robustos de 3 a 5 cm de largo; ovario ovoide elíptico, sépalos ocasionalmente foliáceos y corola un poco más grande que en las masculinas de estilo engrosado con tres estigmas redondos, (Valdivieso, 2014, pp. 194-205)

1.5.4.6. Frutos.

Los frutos llegan a medir de 15 a 50 cm de largo, forma ovoide-elíptico, a veces ligeramente comprimido en el ápice, que une el fruto con el tallo. Su epicarpio (cáscara) es duro, persistente, y generalmente se puede ver tres patrones de coloración:

- a) Verde oscuro o claro, con o sin rayas longitudinales blancas hacia la parte superior.
- b) Verde con unas pequeñas manchas de color blanco.
- c) Crema o blanco.

Igualmente, el mesocarpio o pulpa es de color blanco con textura granulosa y fibrosa. Resulta importante mencionar que en el centro del fruto existen folículos que contienen semillas, los cuales son de forma alargada, (Valdivieso, 2014, pp. 194-205)

1.5.4.7. Semillas.

La forma y el número de semillas de Zambo varían según el tamaño, la variedad y el área geográfica. Por lo general son ovaladas-elípticas (1,6 a 2,2 cm de longitud) y comprimidas (0,5 a

1,5 mm de espesor). El centro de las semillas generalmente es de color pardo oscuro y dependiendo de la polinización, son blanquecinas o amarillentas, (Moncayo, 2017, pp. 16-19)

1.5.5. Producción De Zambo En El Ecuador

En el estudio realizado por (Yazán, 2016, pp. 45-46) se puede constatar que el cultivo de zambo está asociado con la siembra de diversos productos, el zambo se identifica principalmente con el cultivo de maíz debido a que el tiempo de su cosecha es semejante. Como se mencionó anteriormente, este cultivo puede producirse en cualquier clima, pero el rendimiento es mayor en algunas áreas. Como podemos observar en la tabla 9-1. Las provincias donde crecen en gran número como monocultivo son: Loja con 23536 Ha, seguida de Cotopaxi con 23198 Ha y Tungurahua con 10956 Ha además cañar no registra una siembra de zambo como monocultivo en esta provincia solo se encuentra el zambo asociado con otros cultivos.

Las provincias que mayor superficie sembrada Ha asociado con otros cultivos son: Azuay con 1894.65 Ha, seguido de Loja con 249,486 Ha, Cotopaxi con 39,795 Ha y Chimborazo con 38,023 Ha, y la provincia que menor superficie sembrada asociado con otros cultivos es Morona Santiago con 0,35 Ha. Al existir siembra de zambo esto representaría un beneficio tanto para el productor, como para la industria al aprovechar esta fruta en procesos industriales.

Tabla 9-1: Producción de zambo en el Ecuador

PROVINCIA	MONOCULTIVO	ASOCIADO
	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)
Azuay	2.731	1.894,65
Bolívar	4.489	1.035
Cañar	.....	20.197
Chimborazo	2.977	38.023
Cotopaxi	23.198	39.795
Imbabura	0,210	24.720
Loja	23.536	249.486
Morona Santiago	6.734	0,350
Pichincha	5.393	22.555
Tungurahua	10.956	20.178

Fuente: (Yazán, 2016, pp.45-46)

1.5.6. Composición nutricional

1. Zambo

En la tabla 10-1 se indica la composición nutricional del zambo tierno grande, tierno pequeño y maduro por 100 gr.

Tabla 10-1: Composición nutricional del Zambo.

ZAMBO	TIERNO PEQUEÑO	TIERNO GRANDE	MADURO
Nutrientes	Cantidad	Cantidad	Cantidad
Energía (Kcal)	24,00	19,00	31,00
Proteína (g)	0,80	0,30	0,20
Grasa Total (g)	0,10	0,10	0,50
Colesterol (mg)	.....	.....	.....
Glúcidos (g)	6,00	4,90	7,50
Fibra (g)	0,20	0,50	0,60
Calcio (mg)	12,00	24,00	21,00
Hierro (mg)	0,20	0,30	0,50
Yodo (µg)	.....	.....	.....
Vitamina A (mg)	0,00	0,00	0,00
Vitamina C (mg)	46,00	18,00	4,00
Vitamina D (µ)	.....	.....	.....
Vitamina E (mg)	0,00	0,00	0,00
Vitamina B12 (µ)	.....	.....	.....
Folato (µg)	0,00	0,00	0,00

Fuente: FUNIBER (2020)

1.5.7. Composición química

En la tabla 11-1 se indica la composición química del zambo en tierno y maduro.

Tabla 11-1: Composición química del zambo

CONSTITUYENTE	TIERNO	MADURO
Humedad (%)	94,5	91,4
Proteína (%)	0,3	0,2
Grasa (%)	0,1	0,5
Carbohidratos totales (%)	4,4	6,9
Fibra cruda (%)	0,5	0,6
Cenizas (%)	0,2	0,4

Fuente: (Moncayo, 2017, p. 25)

1.5.8. *Minerales y vitaminas del zambo*

En la tabla 12-1 se indica los minerales y vitaminas del zambo

Tabla 12-1: *Minerales y vitaminas del zambo*

CONSTITUYENTE	TIERNO	MADURO
Calcio mg	24,00	21,00
Fósforo mg	13,00	6,00
Hiero mg	0,30	0,50
Caroteno mg	0,04	.....
Tiamina mg	0,02	0,01
Riboflavina mg	0,01	0,02
Niacina mg	0,26	0,22
Ácido ascórbico mg	18,00	4,00

Fuente: (Silva, 2017, p. 28)

1.5.9. *Fisiología*

1.5.9.1. *Ciclo de vida*

En un cierto período de tiempo, el ciclo de vida de las plantas tiende a durar. Da la impresión de ser perenne y de corta duración. Sin embargo, como planta rastrera o trepadora, se suele sembrar una vez al año. Además, los cambios climáticos severos durante la polinización y la formación de frutos promoverán su madurez.

1.5.9.2. *Germinación*

La germinación es una especie de epigeo. Las semillas germinan fácilmente en la oscuridad y emergen entre cinco y ocho días después de la siembra, (Yazán, 2016, pp. 44-48)

1.5.9.3. *Floración y polinización*

En esta especie, el tiempo de floración varía según la disponibilidad de agua. Las flores crecen en las ramas. En otras palabras, se guían en orden. Los granos de polen por lo general son pesados, pegajosos y grandes, por lo que no se pueden transportarse en el viento. La participación de insectos, especialmente las abejas, es necesaria para el transporte de polen. La polinización se realiza de forma intercalada, (Yazán, 2016, pp. 44-48)

1.5.9.4. *Desarrollo del fruto*

Para la fructificación de la planta se necesitan suelos con suficiente humedad, debido a que el fruto contiene 90% agua; además de periodos extensos de luminosidad, lo cual ayuda en la obtención de frutos de mejor calidad y mayor rendimiento de cultivo por hectárea. Se tiene como

reportado que, en todas las especies de este género, *Cucurbita ficifolia* Bouché es una de las plantas que número de frutos produce, con más de 50 frutos por planta, (Yazán, 2016, pp. 44-48)

1.5.10. Requerimientos agroecológicos

En el Ecuador, el Zambo crece en laderas, arroyos y cercas. Es una de las especies del género *Cucurbita* menos disponibles comercialmente, pero puede mostrar una distribución geográfica más amplia porque admite climas templados, subtropicales y tropicales con temperaturas que van desde los 18 ° C y 25 ° C. No es difícil de encontrar de manera natural en zonas de 1000 a 3000 msnm. Sin embargo, cabe señalar que no son resistentes a las heladas. La facilidad de crecimiento de las plantas y la producción de frutos se debe en parte a su probada resistencia a varios virus que afectan a otras especies relacionadas. Requiere suelo húmedo, preferiblemente un ambiente ligero y orgánico, y requiere condiciones a largo plazo, (Arévalo & Arias, 2008, pp. 6-10)

1.5.11. Cosecha

Por el uso culinario del Zambo en Ecuador, se cosechó en dos períodos. El primero se hace cuando el zambo está tierno y el segundo se lo realiza cuando el zambo alcanza su madurez. Cuando el color cambie de verde brillante a verde oscuro debemos cosechar ya que el zambo llegara a su madurez óptima. Además, se puede observar que el zambo alcanza su punto óptimo de madurez es la sequedad del pedúnculo, que tiende a tener un aspecto leñoso. Los agricultores ecuatorianos tienen otro método que consiste en golpear la fruta con los nudillos de sus manos para escuchar el sonido hueco, que indica que la fruta está lista para la cosecha. Por lo general, con la ayuda de herramientas de recolección como hoces, machetes, etc., el zambo se recolecta manualmente y se realiza el corte en el pedúnculo de la fruta. (Silva, 2017, p. 28)

1.5.12. Postcosecha

Como ya hemos mencionado, el cultivo de calabazas en este país no es muy común. Por esta razón, hay poca información sobre cómo proceder con la fruta después de la cosecha. A continuación, se describe el método realizado por el agricultor. Una vez que se cosecha los zambos, estos son arrimados en montones de unas veinte frutas, estas frutas se colocan al aire libre, preferiblemente a la sombra, para que los agricultores las usen más tarde, (Silva, 2017, p. 28)

1.5.13. Almacenamiento

El grosor de la corteza de Zambo posee una barrera impenetrable a cualquier enfermedad provocada por microorganismos o cualquier tipo de contaminación, por lo que se puede almacenarla a temperatura ambiente. Se debe determinar que la corteza debe permanecer

agrietada para realizar este procedimiento. De lo contrario, la fruta debe usarse inmediatamente. (Arévalo & Arias, 2008, pp. 6-10)

1.5.14. Usos y ventajas del fruto

(Motta, C & Mendoza, G, 2018, pp. 50-53) señala los principales usos:

1.5.14.1. Consumo Directo:

En las sopas, se suelen utilizar ensaladas a base de frutas y semillas, y el aceite que se obtiene de ellas se utiliza especialmente para preparar el vinagre que sirve como base en la ensalada para aportar un sabor especial a nuez y así complementar las semillas. En Europa, el aceite se utiliza en la cocina italiana, como condimento básico para pastas y platos típicos, la preparación de tortitas, y la preparación de pan. Las semillas gracias a su contenido en aceite crean un buen alimento.

1.5.14.2. En la sección de belleza:

Para mejorar el aspecto del cabello y la piel, para masajes e incluso para la elaboración de cremas faciales.

1.5.14.3. Usos variados:

Las personas también han descubierto que diferentes tipos de medicamentos generalmente pueden mejorar la salud. Se puede decir que se pueden usar para tratar diversas enfermedades, como hemorroides, incontinencia y problemas renales. En países como Alemania se acostumbra a realizar las típicas “Curas” (Kür) en donde se aplican recetas tradicionales a las cual es sometido el enfermo por un cierto período de tiempo también se pueden usar para tratar enfermedades de la próstata y se recomiendan para pacientes con úlceras intestinales o pacientes sometidos a cirugía del sistema digestivo. Obtenga botes de la cascara de la fruta y use las semillas como antihelmínticas, (Motta, C & Mendoza, G, 2018, pp. 50-53)

1.5.14.4. Como producto procesado:

Se puede preparar dulce, mermelada o miel. No se ha implementado la industrialización a pequeña escala, pero es posible adaptar el proceso de producción de jarabes y confitado. Se debe seguir el siguiente procedimiento para elaborar el producto azucarado: seleccionar, seguidamente procedemos a cortar, pelar y finalmente se cocina (100°C durante 2 horas y 45 minutos). El almíbar se elabora agregando a la solución de gobierno, se pasa por el exhaustor (98°C durante 15 minutos), sellar, esterilizar (1 10° C durante 20 minutos), enfriar y almacenar. Por otro lado, el proceso de elaboración de la fruta confitada es el siguiente: producto base edulcorante, sumergido en almíbar (contenido de brix de 55° a 71° en incrementos de 10° Brix), escurrido, glaseado,

secado (50°C durante 30 minutos), embolsado, almacenado; es necesario agregar sorbato de potasio como conservante, (Motta, C & Mendoza, G, 2018, pp. 50-53)

1.5.14.5. Otros usos:

(Motta, C & Mendoza, G, 2018, pp. 50-53) puntualiza que en el Ecuador, los frutos del Zambo se utilizan en sopas (locro de zambo), mermeladas (dulce de zambo) y coladas (zambo de dulce) también se utilizan como ingredientes en platos típicos tradicionales de nuestra cultura, como la "fanesca". Para preparar estos platos, es necesario darse cuenta de que el zambo tierno se usa para hacer sopa y el zambo maduro se usa para hacer dulces. Estudios que se realizó en Chile demostró que determinadas enzimas proteolíticas que se obtiene de la pulpa de Zambo (*Cucurbitáceas*) pueden usarse para tratar las aguas servidas. Zambrano, (2019, pp. 40-43) menciona que, en otras regiones como lo es Honduras, México y Guatemala, la pulpa de los frutos maduros se utiliza en la elaboración de bebidas refrescantes o levemente alcohólicas.

1.5.15. Beneficios

Según (GAEA, 2019) nos menciona que el principal elemento del zambo (*Cucurbita ficifolia Bouché*) es el agua y los carbohidratos. Así mismo aporta una cantidad considerable de fibra (efecto levemente laxante), expertos en nutrición insisten en que las personas que tienen diabetes deben incluir cada día en su dieta 14 gramos o más de fibra. La fibra ayuda a conservar los niveles de insulina estables. La fibra además ayuda en el control de glucosa en la sangre y reduce el riesgo de enfermedades cardiovasculares., además el zambo contiene trigonelinas y ácido nicotínico que son dos sustancias que retrasan el avance de la diabetes. El zambo también puede ayudar a mantener un nivel más bajo de azúcar en la sangre, ya que esta hortaliza contiene algunos tipos de polifenoles con gran capacidad antioxidante.

(Moncayo, 2017, pp 28-30) puntualiza que el zambo es una extraordinaria fuente de fibra, gracias a lo cual mejora el tránsito intestinal de las personas que la consumen. La fibra presente en el zambo también puede favorecer la sensación de saciedad. Según (Motta, C & Mendoza, G, 2018, pág. 56) esta especie es rica en betacaroteno y glucosa. También tiene presente en su composición altas cantidades de riboflavina, ácido pteroil-L-glutámico, retinol, cianopramina, ácido hialurónico, fenilalanina y dihidrocodeína. Como alimento son extraordinarios, teniendo en cuenta el elevado contenido de vitamina A (calculado entre 3 000 y 4 000 Unidades Internacionales), vitamina C. También es rica en vitamina E, algunas vitaminas del grupo B (B1, B2, B3 y B6), folatos y de otros minerales.

El club también contiene una pequeña cantidad de calcio y hierro. Sin embargo, el hierro presente en el zambo, al ser de origen no hemo (vegetal), es absorbida en menor medida que el hierro de

fuentes animales, (Moncayo, 2017, pp. 28-30). Algunos autores determinan que el zambo podría tener efectos que favorecen a las personas con diabetes. Más concretamente, en un estudio realizado en ratas y publicado en la revista (TAYLOR, 2009) se descubrió que el zambo contiene trigonelinas y ácido nicotínico, estas dos sustancias pueden promover la resistencia a la insulina y retrasar el desarrollo de la diabetes. Por otro lado, un estudio publicado en Journal of Medicinal Food (2007) encontró que el zambo puede ayudar a mantener bajos los niveles de azúcar en sangre porque este vegetal contiene ciertos tipos de polifenoles, que tienen alta capacidad antioxidante.

1.5.16. Dulce de zambo

1.5.16.1. Enfermedades y plagas

(Moncayo, 2017, pp. 19-21) nos menciona que el dulce de zambo generalmente es gelatinoso y pastoso que se ha obtenido por la coacción y concentración de zambo mezclando con azúcar y agua. Hay varios factores que afectan los alimentos se dividen en factores extrínsecos, intrínsecos, factores implícitos y factores tecnológicos. La siguiente tabla muestra la flora de factores intrínsecos, relacionados con la estructura física de los alimentos. En la tabla 13-1 se indica la flora en factores intrínsecos:

Tabla 13-1: Flora en factores intrínsecos

INGREDIENTES	FLORA
Zambo	Mohos (<i>Aspergillus</i>), Bacterias (<i>Pseudomonas syringae lachrymans</i>)
Azúcar morena	Levaduras osmófilas
Panela	Levaduras osmófilas, Mohos

Fuente: (Moncayo, 2017, pp. 19-21)

En cuanto a factores fisicoquímicos, la actividad del agua y el pH son los factores decisivos, las levaduras tienden a crecer con valores superiores a 0,88, mientras que los hongos tienden a crecer con valores superiores a 0,90. En estas condiciones, el crecimiento de moho serófilo y levadura osmótica puede ocurrir con un valor superior a 0,61. En cuanto al pH, tanto los hongos como las levaduras pueden crecer a valores extremadamente altos. El valor de referencia de la mermelada de frutas como Zambo es el siguiente. En la tabla 14-1 nos indica las propiedades físicas-químicas del dulce de zambo:

Tabla 14-1: Propiedades Físicas-Químicas del Dulce de Zambo

PROPIEDADES	VALORES
Aw	0,75 – 0,80
pH	3 a 4
T de Conservación	10 – 30 °C

Fuente: (Moncayo, 2017, pp. 19-21)

1.5.16.2. *Microorganismos alterantes en el dulce de zambo*

Los microorganismos pueden cambiar la mermelada según factores ecológicos son los que se indican en la tabla 15-1:

Tabla 15-1: *Microorganismos alterantes en el dulce de zambo*

PROPIEDADES	VALORES	MICROORGANISMOS ALTERANTES
aW	0,75 – 0,80	Levaduras osmófilas
pH	3 a 4	Mohos y levaduras

Fuente: (Moncayo, 2017, pp. 19-21)

CAPITULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.4. *Búsqueda Bibliográfica*

Para el proceso de búsqueda de información bibliográfica se debe disponer material informativo como libros, revistas científicas de divulgación o investigaciones científicas, sitios web, etc., así como otra información necesaria para iniciar la búsqueda. Los trabajos de titulación se tratan de memorias e informes de estudios de maestría y / o doctorado, que constituyen la fuente del pensamiento actual y contienen una serie de valiosas referencias bibliográficas. El Internet parece ser una fuente valiosa de información, pero debe tener mucho cuidado porque puede llevar mucho tiempo navegar sin encontrar nada de valor y los materiales encontrados pueden no ser confiables. Para el trabajo actual, se utilizó la tecnología de análisis de contenido para buscar y editar información en el repositorio digital.

Se empleó la base de conocimiento institucional de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en la base de datos ESPOCH también se encuentra en las diferentes bases de conocimiento digital de las universidades del país, como la Universidad Nacional De Chimborazo, la base de datos de la Universidad de Guayaquil, él (DSpace) de la Universidad Central del Ecuador entre otras muy importantes dentro del país. Las bases de conocimiento de nivel internacional en las universidades como la Universidad de Nariño (Colombia), la Universidad Nacional de Trujillo (Perú), la Universidad San Rafael Landívar (Guatemala), la Universidad de San Carlos Guatemala (Guatemala), la Universidad Nacional de San Marcos (Perú), la Universidad Nacional de Ingeniería (Nicaragua), Universidad de Córdoba (Colombia), la Universidad Complutense de Madrid (Madrid) entre otras.

2.5. *Criterios de selección*

Se analizó la información seleccionando los documentos más útiles para la temática en estudio. Para el criterio de selección que se utilizó en este proyecto, primeramente, fue la bibliografía que debía ser mínimo desde el año 2015; pero sin embargo, debemos mencionar que existe información muy importante y fundamental que corresponde a nuestro tema de trabajo que se ha publicado en los años 90 y 2014 mismas que se toma en cuenta dentro de la presente investigación para brindar un mejor trabajo y con mayor veracidad. Además, seleccionamos los documentos en idioma español y los trabajos de los repositorios de las universidades nacionales e internacionales que mejores fundamentos tenían.

Con estos antecedentes expuestos se detalla a continuación las principales fuentes consultadas que se emplearon en la presente investigación:

- 1) “Caracterización físico-química del zambo (*Cucurbita ficifolia* B.) y elaboración de dos productos a partir de la pulpa.” 2008.
- 2) “Sustitución parcial en la mermelada de mora *rubus glaucus* y mermelada de guayaba *psidium guajava* l. con pulpa de sambo (*Cucurbita ficifolia*)” 2016.
- 3) “Análisis del sambo (*C.ficifolia*) y creación de propuestas gastronómicas de autor” 2019.
- 4) “Biocompatibilidad in vitro y efectos proliferativos de extractos polares y no polares de *cucurbita ficifolia* en células madre mesenquimales humanas” 2017.
- 5) “Efecto del tratamiento térmico en la capacidad hipoglucemiante de frutos de chilacayote (*Cucurbita ficifolia* Bouché)” 2017.
- 6) “Comparación del efecto hipoglucémico de *Cucurbita ficifolia* Bouché en diferentes estados” 2019.
- 7) “Efecto del consumo de *Cucurbita ficifolia* y yogur probiótico sobre la glucosa en sangre, el perfil lipídico y el marcador inflamatorio en la diabetes tipo 2” 2016.
- 8) “Estudio del efecto de la glucosa en la elaboración de mermelada a partir de mandarina (*citrus reticulada*) y zambo (*cucúrbita Ficifolia*), en la planta de frutas y hortalizas de la universidad estatal de Bolívar.” 2013.
- 9) “Evaluación de las características sensoriales de mermelada obtenida a partir de sambo (*cucúrbita Ficifolia*) y zapallo (*cucúrbita máxima*) cultivados en el ecuador, con sustitución parcial de fresa. en la planta de frutas y hortalizas de la universidad estatal de Bolívar.” 2013.
- 10) “Obtención de una bebida alcohólica a partir de pulpa de zambo maduro (*Cucurbita ficifolia*) y su aplicación en coctelería, ESPOCH 2012”
- 11) “Elaboración de un alimento tipo compota a partir de la calabaza (*Cucurbita ficifolia* Bouché) con adición de harina de maíz (*zea mays*) y leche evaporada” 2015.
- 12) “Elaboración y control de calidad de yogurt con zapallo endulzado con stevia para pacientes diabéticas” 2011.
- 13) “Desarrollo de yogurt tipo III con zapallo y ajonjolí como aporte de fibra y antioxidantes” 2020.
- 14) “Efecto del zapallo y la zanahoria en las características nutricionales del yogurt natural” 2020.
- 15) “Evaluación sensorial de yogurt de leche descremada de vaca con la adición de mermelada de papaya (*carica papaya*), chilacayote (*Cucurbita ficifolia*), ayote (*Cucurbita moschata* l.), como saborizantes” 2013.

2.6. Métodos para sistematización de la información

El presente trabajo investigativo recoge una variedad de información de trabajos experimentales sobre la utilización de zambo (*Cucurbita ficifolia Bouché*) en la elaboración de yogurt para brindar al lector un mejor entendimiento y comprensión del contenido, la sistematización se enfocará netamente en el cumplimiento del objetivo planteado, el enfoque hacia el problema y la redacción descriptiva y crítica de la discusión. Esta etapa es muy importante en cualquier proyecto de investigación, incluye la organización sistemática de los documentos descubiertos. Se puede realizar de forma básica o detallada. Además, esto nos ayuda a comparar y poder discutir con trabajos existentes que estén relacionados al tema que lo hemos planteado.

El presente trabajo investigativo recolecta una variedad de información de trabajos experimentales empelando zambo en la elaboración de productos lácteos, la cual brindará al lector un mejor entendimiento y comprensión del contenido. El trabajo de investigación contiene una secuencia informativa sobre los trabajos de investigación bibliográficos; los resultados están diseñados a partir de tablas en los cuales se pretende ordenar y organizar la información de las investigaciones, estructurando y relacionando cuyo propósito es tener una estructura de organización de datos específica y una representación concisa de una o varias experiencias en cuanto a la utilización de la pulpa de zambo en la industria alimentaria principalmente en la elaboración de yogurt.

CAPITULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados que se obtuvieron de investigaciones recopiladas son expuestos en las siguientes tablas los cuales fueron comparados y analizados por el autor.

3.1. Usos Que Se Le Puede Dar Al Zambo

El Ecuador es un país diverso, en el cual se puede encontrar diferentes productos agrícolas que son de gran utilidad dentro de la gastronomía ecuatoriana, en algunas ocasiones también tiene otros usos como puede ser para la salud y para la belleza. Pero la utilización del zambo en el Ecuador es de una manera muy reducida debido a que no es muy cultivado en el país, además es un producto que solamente se da por temporada, no tiene mayor utilización, solo resalta en fechas específicas. *Cucurbita ficifolia Bouché* es un fruto comestible perteneciente a la familia de las cucurbitáceas, el zambo es utilizado en el país se lo prepara en la gastronomía tradicional tanto en preparaciones de sal y de dulce.

¹(Paillacho, 2016, pp.70-140); ²(Padilla, 2012, pp 100-160) y ⁶(Alvarez 2019, pp. 116-150) en sus investigaciones realizada nos demostraron que el fruto del zambo se lo puede emplear en la industria alimentaria como se puede apreciar las semillas principalmente se emplean para elaborar harina, apanura, Apanura, Pepas de zambo tostadas, Ají de pepas de zambo, Salsa de pepa de zambo, granola y además debido a su alto valor nutricional que posea las semillas su puede extraer aceite, también se puede utilizar la pulpa del zambo tierno que principalmente se emplea en preparaciones de sal como lo es en sopas y en la fanesca que es un plato tradicional Ecuatoriano y la pulpa de zambo maduro por tener mayor cantidad de azúcares es empleado en preparaciones dulces como lo es dulce de zambo, mermelada, torta de zambo y flan de zambo.

Por otro lado un estudio realizado por ⁴(Arévalo & Arias, 2008, pp. 41-60) empleo solo la pulpa de zambo maduro del cual obtuvo tres productos los cuales fueron mermelada, conserva y confites de zambo. Investigaciones similares realizadas por ³(Zambrano, 2019, pp. 37-50); ⁷(Girón, 2016, pp. 54-74) y ⁸(Caiza, 2016, pp. 36-81) demostraron principalmente que la semilla puede ser empleada en snacks, galletas y harina. Finalmente, la investigación realizada por ⁹(Ochoa, 2017, pp. 34-55) nos demostró que la cascara del zambo (*Cucurbita ficifolia bouché*) por su contenido que posee en lignocelulosa puede ser empleado para la obtención de carbón activado. Luego de comparar los resultados de investigaciones anteriores se puede decir que al zambo se lo puede dar diversos usos en la industria de alimentos además en las comunidades el zambo es utilizado como alimento para los animales. Ver tabla 1-3

Tabla 1-3: Usos que se le puede dar al zambo.

USOS QUE SE LE PUEDE DAR AL ZAMBO				
AUTOR	SEMILLA	PULPA DE ZAMBO MADURO	PULPA DE ZAMBO TIERNO	CÁSCARA
¹ Paillacho, G (2016)	<ul style="list-style-type: none"> Apanura Pepas de zambo tostadas Ají de pepas de zambo Salsa de pepa de zambo Aceite 	<ul style="list-style-type: none"> Dulce de zambo Mermelada de zambo tropical 	<ul style="list-style-type: none"> Sopa de zambo (locro) Fanesca Crema de zambo 	N.I
² Padilla, L (2012)	<ul style="list-style-type: none"> Salsa de pepa de zambo Pepas de zambo tostadas Harina 	<ul style="list-style-type: none"> Dulce de zambo Mermelada de zambo Torta de zambo Flan de zambo 	<ul style="list-style-type: none"> Fanesca Sopa de zambo (locro) Crema de zambo Puré de zambo 	N.I
³ Zambrano, J (2019)	<ul style="list-style-type: none"> Snacks 	N.I	N.I	N.I
⁴ Arévalo F; & Arias B, (2008)	N.I	<ul style="list-style-type: none"> Confites de zambo Mermelada de zambo Conserva de zambo 	N.I	N.I
⁵ Morales, J (2016)	N.I	<ul style="list-style-type: none"> Mermelada de zambo 	N.I	N.I
⁶ Alvarez, D (2019)	<ul style="list-style-type: none"> Granola Aceite 	<ul style="list-style-type: none"> Mermelada de zambo Colada de zambo 	<ul style="list-style-type: none"> Crema de zambo Colada de zambo Sopa de zambo (locro) Bebida alcohólica de zambo 	
⁷ Girón, J (2016)	<ul style="list-style-type: none"> Galletas 	N.I	N.I	N.I
⁸ Caiza, T (2016)	<ul style="list-style-type: none"> Harina 	N.I	N.I	N.I
⁹ Ochoa, K (2017)	N.I	N.I	N.I	<ul style="list-style-type: none"> Carbón activado

N.I: No identifica

Fuente: ¹Paillacho, G (2016) “Valor alimenticio del zambo (*cucúrbita ficifolia l.*) y su aplicación en la gastronomía ecuatoriana a través de la creación de nuevas recetas”

Fuente: ²Padilla, L (2012) “Estudio investigativo del zambo y su aplicación en la gastronomía”

Fuente: ³Zambrano, J (2019) “Estudio comparativo de la calidad de snacks elaborados a partir de semillas de zambo (*cucurbita ficifolia b*) y semillas de girasol (*helianthus annuus l*)”

Fuente: ⁴Arévalo F; & Arias B, (2008) “Caracterización físico-química del zambo (*cucúrbita ficifolia b.*) y elaboración de dos productos a partir de la pulpa.”

Fuente: ⁵Morales, J (2016) “Sustitución parcial en la mermelada de mora *rubus glaucus* y mermelada de guayaba *psidium guajava l.* con pulpa de sambo (*cucúrbita ficifolia*)”

Fuente: ⁶Alvarez, D (2019) “Análisis del sambo (*c.ficifolia*) y creación de propuestas gastronómicas de autor”

Fuente: ⁷Girón, J (2016) “Elaboración y valoración bromatológica de galletas funcionales a base de cáscara de plátano verde (*musa paradisiaca*) enriquecidas con semillas de zambo (*cucurbita ficifolia*) y endulzadas con stevia”

Fuente: ⁸Caiza, T (2016) “Obtención de harina de pepa de zambo (*cucúrbita ficifolia bouché*) y su aplicación en productos de galletería. 2015”

Fuente: ⁹Ochoa, K (2017) “Obtención de carbón activado a partir de la cáscara del fruto de la calabaza (*curcubita ficifolia bouché*)”

REALIZADO POR: Cepeda, Jorge (2020)

3.2. Beneficios De Consumir La Pulpa Del Zambo

Se realizó un análisis en el cual nos pudimos dar cuenta los beneficios que nos brinda el consumo de la pulpa de zambo. En la investigación realizada por ²Padilla (2012, pp. 100-160) encontró en su investigación que el zambo posee propiedades depurativas mejorando así el peristaltismo intestinal; y propiedades diuréticas eliminando toxinas del organismo, ayuda a restablecer la flora intestinal, en casos de diarreas, estreñimiento, además que contiene vitaminas, Minerales 31,75mg por cada 100g, el que se encuentra en mayor proporción es el calcio (21mg), La vitamina B3 niacina (0,22mg) la que participa en el metabolismo de hidratos de carbono, proteínas y grasas, ácido ascórbico (4mg) que es muy favorable para el sistema inmune, la circulación sanguínea y el funcionamiento del sistema nervioso. El Zambo contiene trigonelinas y ácido nicotínico que retardan el avance de la diabetes.

Por otra parte, en el estudio realizado por ³Juárez, 2017, pp. 70-90) muestran el efecto hipoglucémico del extracto de fruto fresco inmaduro (EFFI) en ratones normoglucémicos. Sólo la dosis de 600 mg/kg de peso corporal redujo la glucemia de manera significativa a los 240 y 360 min. Además, se observó que el extracto del fruto cocido en agua (EFICA) a dosis de 400 mg/kg de peso corporal a los 120 y 240 minutos reduce de manera significativa la glucemia. Otra investigación realizada por ⁵(Azade, *et al*, 2016, pp. 2-6) sobre el efecto del consumo de *C. ficifolia* y yogur probiótico sobre la glucosa en sangre, el perfil lipídico y el marcador inflamatorio en la diabetes tipo 2 demostró que el colesterol total (CT) disminuyó significativamente además que la *C. ficifolia* dio como resultado una disminución de los triglicéridos (TG) y un aumento del colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL-C).

Todas las intervenciones condujeron a una disminución significativa del nivel de azúcar en sangre, hemoglobina A1c (HbA1c), hsCRP y colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad (LDL-C). La presión arterial disminuyó significativamente. Otros investigadores como ¹(Balakrishnan & Ghedeir, 2017, pp. 4-8) y ⁴(Moya, *et al* (2019, pp. 4-6) nos dan a conocer que el zambo constituye una buena fuente de vitaminas del grupo B; la más abundante es el niacina. También se ha observado que cuando el zambo alcanza su madurez óptima el aporte de ácido ascórbico aumenta. En vista de su capacidad antioxidante, el ácido ascórbico puede neutralizar los radicales libres, evitando así que los radicales libres dañen el cuerpo humano. Por otra parte, también mencionaron que el zambo tiene un alto % de fibra el cual ayuda a mantener estables los niveles de insulina. La fibra ayuda a controlar la glucosa en la sangre.

Ver tabla 2-3.

Tabla 2-3: Beneficios de consumir la pulpa de zambo

BENEFICIOS	
AUTOR	PULPA DE ZAMBO
¹ Balakrishnan, A; & Ghedeir, A, (2017)	<ul style="list-style-type: none"> • Antioxidante • Antidiabético • Antiinflamatorio
² Padilla, L (2012)	<ul style="list-style-type: none"> • Desintoxicante • Buena fuente de fibra • Diurético • Previene el cáncer • Antidiabético
³ Juárez, M (2017)	<ul style="list-style-type: none"> • Hipoglucemiante
⁴ Moya Hernandez, et al (2019)	<ul style="list-style-type: none"> • Hipoglucémico • Antiinflamatorio • Antioxidante
⁵ Azade, B; et al (2016)	<ul style="list-style-type: none"> • Controla el azúcar de la sangre • Ayuda en la hipertensión

Fuente: ¹Balakrishnan, A; & Ghedeir, A, (2017) “Biocompatibilidad in vitro y efectos proliferativos de extractos polares y no polares de cucurbita ficifolia en células madre mesenquimales humanas”

Fuente: ²Padilla, L (2012) “Estudio investigativo del zambo y su aplicación en la gastronomía”

Fuente: ³Juárez, M (2017) “Efecto del tratamiento térmico en la capacidad hipoglucemiante de frutos de chilacayote (Cucurbita ficifolia Bouché)”

Fuente: ⁴Moya Hernandez, et al (2019) “Comparación del efecto hipoglucémico de Cucurbita ficifolia Bouché en diferentes estados”

Fuente: ⁵Azade, B; et al (2016) “Efecto del consumo de Cucurbita ficifolia y yogur probiótico sobre la glucosa en sangre, el perfil lipídico y el marcador inflamatorio en la diabetes tipo 2”

REALIZADO POR: Cepeda, Jorge (2020)

3.2.1. Análisis Químico De La Materia Prima (Zambo Maduro) Para La Elaboración De La Mermelada

En un estudio realizado por ³(Villavicencio & Núñez, 2013, pp. 42-43) Para la determinación del pH utilizó una muestra del mejor tratamiento y con ayuda de una pequeña cantidad de agua hervida fría se agito hasta que esté completamente homogénea, posteriormente se procedió a calibrar el pH-metro en solución búffer de 4 y 7 pH, luego en un vaso de precipitación coloco 10g de muestra preparada con anterioridad y añadió 100ml de agua destilada luego procedió a agitarlo. El pH se lo determinó por lectura directa, introduciendo los electrodos del Potenciómetro en el vaso de precipitación con la muestra, el cual lo dio como resultado un pH de 5,4. Para realizar la determinación de los °Brix se colocó las muestras de cada tratamiento en el Brixómetro en el cual determinó directamente los °Brix, el cual dio como resultado 11 °Brix; todo esto se realizó según la NTE INEN 380.

Por otro lado, en la investigación realizada por ¹(López & Tamayo, 2013, pp. 81-82) en cuanto al análisis químico de la pulpa de zambo maduro para elaborar la mermelada, para la medición del pH, °Brix y Acides titulable se tomó datos de 1 zambo por tratamiento obteniendo su resultado 3,15 de pH; 7 °Brix y 0,21 en lo que es acides titulable. En la investigación realizada por ²(Morales, 2016, pp. 48-49) arrojó resultados de 3,4 en el valor de pH, 7,8°Brix y en la acides titulable dio un valor de 0,24. ⁴(Alvarez, 2019, p. 63) en su estudio realizó un análisis proximal de la pulpa del Zambo, en un laboratorio privado, certificado y acreditado en análisis de alimentos, aguas y afines, donde obtuvo resultados de 5,51 en pH, 5,20°Brix y 0,25 en acidez titulable.

Por otro lado, en un estudio realizado por ⁵(Arévalo & Arias, 2008, pp. 34-60) reportó como resultados que la pulpa de zambo tiene un valor 5,42 en pH; 5,28°Brix y 0,25 en acidez titulable; en donde para la obtención de sólidos solubles (°Brix) se utilizó un Brixómetro de marca C&D, modelo RHB-32 (0-32%), licuo la pulpa troceada en una licuadora comercial, por un lapso de 2 minutos y una velocidad media. La pulpa se tamizó y se tomó una muestra de (20 ml) del jugo obtenido, en la cual se le midió directamente el valor de sólidos solubles. Para medir el pH empleó un pH-metro electrónico de electrodo marca Orion, modelo 210^a y para determinar la acidez titulable tomó una muestra de 25 ml de jugo preparado y se diluyó con 250 ml de H₂O destilada, añadió de 0,3 ml de fenolftaleína a la solución de NaOH 0,1N hasta que el jugo adoptó un color rosa, que persistió durante 30 segundos.

Además, revisamos la investigación de ⁶(Marrero & Chamaya, 2016, p. 51) en los resultados respecto al pH es 5,40; 8,60°Brix y en la acidez obtuvo un valor de 0,16. Finalmente se obtuvo la media en lo que corresponde al pH, sólidos solubles y acidez titulable de los valores reportados en las investigaciones anteriores en el cual se obtuvo una media de 4,73 en el valor de pH; en cuanto a sólidos solubles se obtuvo 7,48°Brix y en acidez titulable se obtuvo un valor promedio de 0,20. El nivel promedio de brix que presenta la tabla 3-3. nos da valores normales ilustrados en la norma INEN 380 de la determinación de sólidos solubles; el valor promedio del pH dado en la tabla se encuentra dentro de los valores que requiere la norma INEN 380 y el valor promedio que se obtuvo para la acidez titulable es 0,20 el cual se encuentra dentro del valor que sugiere la norma INEN 0381.

En lo referente al pH, sólidos solubles y acidez de la pulpa de zambo presentados en la tabla 3-3, se observa que estos valores cumplen con los requisitos que piden las normas INEN por lo cual se puede dar un valor agregado a la pulpa del zambo, mediante la elaboración de productos agroindustriales.

Tabla 3-3: Análisis químico de la materia prima (zambo maduro) para la elaboración de la mermelada

PULPA DE ZAMBO	¹ López, J; & Tamayo, L, 2013)	² Morales, J (2016)	³ Villavicencio, F; & Núñez, L (2013)	⁴ Alvarez, D (2019)	⁵ Arévalo, F; & Arias, B (2008)	⁶ Marrero, G; & Chamaya, S (2016)	M	INDICADOR	NORMA
pH	3 ,15	3,4	5,4	5,51	5,42	5.40	4,73	5,0 – 9,0	INEC 380 (1985)
SOLIDOS SOLUBLES (° BRIX)	7	7,8	11	5,20	5,28	8.6	7,48	4,0 – 13,0	INEC 380 (1985)
ACIDEZ TITULABLE	0,21	0,24	N. I	0,25	0,09	0,16	0,20	0,2 – 0,5	INEC 0381 (1985)

N.I: No identifica

M: Media

Fuente: ¹López, J; & Tamayo, L (2013) “Estudio del efecto de la glucosa en la elaboración de mermelada a partir de mandarina (*citrus reticulada*) y zambo (*cucúrbita Ficifolia*), en la planta de frutas y hortalizas de la universidad estatal de Bolívar.”

Fuente: ²Morales, J (2016) “Sustitución parcial en la mermelada de mora *rubus glaucus* y mermelada de guayaba *psidium guajava l.* con pulpa de zambo *cucúrbita ficifolia*.”

Fuente: ³Villavicencio, F; & Núñez, L (2013) “Evaluación de las características sensoriales de mermelada obtenida a partir de sambo (*cucúrbita Ficifolia*) y zapallo (*cucúrbita máxima*) cultivados en el ecuador, con sustitución parcial de fresa. en la planta de frutas y hortalizas de la universidad estatal de Bolívar.”

Fuente: ⁴Alvarez, D (2019) “Análisis del zambo (*C. Ficifolia*) y creación de propuestas gastronómicas de autor”

Fuente: ⁵Arévalo, F; & Arias, B (2008) “Caracterización físico- químico del zambo (*Cucurbita Ficifolia b.*) y elaboración de dos productos a partir de la pulpa”.

Fuente: ⁶Marrero, G; & Chamarra, S (2016) “Colado de yogurt natural con calabaza (*Cucurbita Ficifolia*), polen y aceite de oliva en la alimentación complementaria de niños menores de 2 años”

REALIZADO POR: Cepeda, Jorge (2020)

3.3. Rendimiento De La Pulpa De Zambo Maduro En La Elaboración De Mermelada

Como podemos observar en la tabla 4-3, el valor parcial de rendimiento para la elaboración de mermelada de zambo son diferentes, por tal motivo nos vimos en la necesidad de realizar un promedio general para obtener un porcentaje de rendimiento de la pulpa de zambo de semilla negra de un 58,91% según estudios realizados por ¹(Duchi, 2013, pp. 54-68) y ²(Arévalo & Arias, 2008, pp. 6-60). El rendimiento promedio de la pulpa de zambo de semilla blanca fue de 61,58% según estudios realizados por ²(Arévalo & Arias, 2008, pp. 6-60) y ³(Cometivos, 2015, pp. 47-76). El promedio general entre las dos variedades de *Cucúrbita ficifolia Bouché* es de 60,25%, esto significa que la pulpa de zambo tiene un alto porcentaje de rendimiento, en el cual luego de comparar los resultados, el zambo de semilla blanca tiene un rendimiento más elevado en comparación del zambo de semilla negra.

Tabla 4-3: Rendimiento de la pulpa de zambo en la elaboración de mermelada.

AUTOR	PULPA	VARIEDADES	RENDIMIENTO
¹ Duchi, L (2013)		SB	62,78%
² Arévalo, F; & Arias, B (2008)	ZAMBO MADURO	SN SB	57,82% 60,38%
³ Cometivos, K (2015)		SN	60%
M		SN	58,91%
M		SB	61,58%
M		SN + SB	60,25%

M: Media

SB: Semilla blanca

SN: Semilla negra

Fuente: ¹Duchi, L (2013) “Obtención de una bebida alcohólica a partir de pulpa de zambo maduro (*cucúrbita Ficifolia*) y su aplicación en coctelería, ESPOCH 2012”

Fuente: ²Arévalo, F; & Arias, B (2008) “Caracterización físico- químico del zambo (*Cucurbita Ficifolia b.*) y elaboración de dos productos a partir de la pulpa”.

Fuente: ³Cometivos, K (2015) “Elaboración de un alimento tipo compota a partir de la calabaza (*Cucúrbita Ficifolia Bouché*) con adición de harina de maíz (*zea mays*) y leche evaporada”

REALIZADO POR: Cepeda, Jorge (2020)

3.3.1. Análisis Microbiológico De Yogurt De Cucurbita

¹(Salazar, 2011, pp. 82-85) demostró que en el análisis microbiológico los datos obtenidos de Coliformes totales reportaron 5 UFC/ml, mohos y levaduras obtuvo un conteo 10 UPC/ml, resultados que se encuentran establecidos dentro de la NTE INEN 2395 (2011) eso demuestra que el yogurt con *Cucurbita* es un producto apto para el consumo. Además, demostró ausencia de *Coliformes fecales* y *Staphylococcus aureus*, esto se debe que se siguieron las normas de asepsia en la elaboración. Otro estudio realizado por ²(Morales, *et al*, 2020, pp. 5-11) obtuvo como resultado en los análisis microbiológicos realizados al yogurt de zapallo demostró la ausencia de *Coliformes totales*, *E. coli*, *Staphylococcus*, Mohos y Levaduras, esto indica que se cumple con lo que la NTE INEN 2395 (2011) requiere, indicando así que el yogur está libre de microorganismos y que únicamente presenta los gérmenes de la flora normal del yogur.

Ver tabla 5-3.

Tabla 5-3: Análisis Microbiológico De Yogurt De Cucurbita

REQUISITOS NTE INEN 2395:2011			REFERENCIAS		
PARÁMETRO DE ANÁLISIS	RANGO		UNIDAD	¹ Salazar, M (2011)	² Morales, A; et al (2020)
	MIN.	MAX.			
MICROBIOLÓGICOS					
<i>Coliformes totales</i>	-----	10	UFC/ml	5	Ausencia
<i>Coliformes fecales</i>	-----	0	UFC/ml	Ausencia	N. I
Mohos y levaduras	-----	200	UPC/ml	10	Ausencia
<i>E. coli</i>		<1	UFC/ml	N. I	Ausencia
<i>Staphylococcus aureus</i>	-----	0	UFC/ml	Ausencia	Ausencia

N.I: No identifica

Fuente: ¹Salazar, M (2011) “Elaboración y control de calidad de yogurt con zapallo endulzado con stevia para pacientes diabéticas”
Fuente: ²Morales, A; et al (2020) “Desarrollo de yogurt tipo III con zapallo y ajonjolí como aporte de fibra y antioxidantes”.

REALIZADO POR: Cepeda, Jorge (2020)

3.3.2. Análisis Físico-Químico De Yogurt De Cucurbita.

El análisis físico químico de los yogures elaborados con calabaza se realizó en base a las NTE INEN 2395 (2011) obteniendo los resultados expuestos en la tabla 6-3, en el cual nos demuestra que la investigación de ¹(Salazar, 2011, pp. 82-85) en el análisis físico, como resultado del pH del yogurt con calabaza endulzado con Stevia fue de 4,6, en lo que respecta a los sólidos solubles se obtuvo como resultado fue de 7%, por otra parte, el estudio realizado por ²(Betancourt, *et al*, 2020, pp. 5-9) denominado efecto de la calabaza y zanahoria en las características nutricionales del yogurt natural obtuvo los siguientes resultados: 4,49 en lo que respecta al valor del pH y como resultado en los sólidos solubles obtuvo 20,82%.

Otra de las investigaciones realizada por ³(Morales, *et al.*, 2020, pp. 5-11) denominada desarrollo de yogur tipo III con calabaza y ajonjolí como aporte de fibra y antioxidantes reporto un pH de 4,46 y 21,87 en lo que corresponde a los sólidos solubles, de acuerdo a estos datos las tres investigaciones se encuentran dentro de los rangos establecidos por la NTE INEN 2395: 2011 en lo que respecta al valor de pH y en lo que corresponde a los sólidos solubles. La investigación realizada por ¹(Salazar, 2011, pp. 82-85) no cumple con los requisitos establecidos en la NTE INEN 2395: 2011 en lo que respecta al análisis físico en los sólidos solubles debido a que la mermelada fue endulzada con Stevia que es baja en calorías, a diferencia de las investigaciones de ²(Betancourt, *et al.*, 2020, pp. 5-9) y ³(Morales, *et al.*, 2020, pp. 5-11) que si lo cumplen.

En la investigación realizada por ¹(Salazar, 2011, pp. 82-85) dentro del análisis químico se determinó la acidez del yogurt que es un parámetro importante para la estabilidad del yogurt ; el resultado fue de 1,20%, cuyo dato se encuentra dentro de los requisitos que requiera la norma, de igual manera determino la humedad obteniendo 84,55%, valor alto, debido al tipo de yogurt, determinó cenizas en donde obtuvo como resultado 0,72% que corresponde a los minerales de la mermelada de calabaza y propios del yogurt natural. Para la proteína del yogurt el resultado fue de 3,4% que es un valor alto debido a la suma de las proteínas de la leche más la de la calabaza, además se obtuvo el contenido de grasa el cual fue 3,20% es un valor alto debido a que es un yogurt natural tipo I (entero) y se encuentra dentro de lo establecido por la NTE INEN 2395 (2011).

La fibra se obtuvo en poca cantidad con 0,6%, proveniente de la mermelada de calabaza que fue adicionada al yogurt, para el estrato de nitrógeno tomo todos los datos del análisis proximal en donde aplico la debida formula que corresponde para calcular el estrato de nitrógeno obteniendo un resultado de 7,53%, que corresponde a los carbohidratos digeribles del producto analizado y finalmente dicho autor determinó el contenido de vitamina C en donde obtuvo como resultado de 14,96 mg con referencia al valor bibliográfico de la calabaza que es de 22,mg , esta disminución puede presentarse debido a que en el proceso de preparación de la mermelada se aplica el tratamiento térmico como la cocción.

Otro estudio realizado por ²(Betancourt, *et al.*, 2020, pp. 5-9) denominado efecto de la calabaza y zanahoria en las características nutricionales del yogurt natural obtuvo los siguientes resultados en lo que corresponde a contenido de cenizas presentó 0,53%, como resultado de la proteína obtuvo 3,66%, además analizó el contenido de fibra donde obtuvo como resultado 0,98 y como último analizó el contenido de grasa que fue de 1,86 donde se conoció que el yogurt que elaboro resulto un yogurt tipo II (semidescremado), de acuerdo a estos resultados el yogurt realizado por ²(Betancourt, *et al.*, 2020, pp. 5-9) cumple con lo requerido por la NTE INEN 2395 (2011) a excepción del contenido de cenizas que se encuentra por debajo del valor requerido esto debe ser por la cantidad de mermelada que se empleó en el yogurt ya que fue solo 8,5%.

La investigación realizada por ³(Morales, *et al*, 2020, pp. 5-11) la cual se denomina desarrollo de yogurt tipo III con calabaza y ajonjolí como aporte de fibra y antioxidantes, reporto los siguientes resultados en cuanto a los análisis químicos en donde se obtuvo el 3,06% en contenido de proteínas; 2,58% en lo que corresponde al contenido de fibra y al tratarse de un yogurt tipo III (descremado) presento un contenido de grasa del 0,55%, lo cual cumple con lo que establece la NTE INEN 2395: 2011, haciendo de estos productos aptos para su comercialización y consumo.

Tabla 6-3: Análisis Físico-Químico De Yogurt De Cucúrbita.

REQUISITOS NTE INEN 2395:2011				REFERENCIAS		
PARÁMETROS DE ANÁLISIS	RANGO		UNIDAD	¹ Salazar, M (2011)	² Betancourt, S; et al (2020)	³ Morales, A; et al (2020)
	MIN.	MAX.				
FÍSICO						
pH	4	5	%	4,6	4,49	4,46
Solidos solubles	12	-----	%	7	20,82	21,87
QUÍMICO						
Acidez	0,6	1,5	% (ácido láctico)	1,20	N.I	N.I
Humedad	85,1	-----	%	84,55	N.I	N.I
Cenizas	0,7	-----	%	0,72	0,53	N.I
Proteínas	2,7	-----	%	3,4	3,66	3,06
Fibra	0,8	-----	%	0,6	0,98	2,58
Grasa L.F entera	2,5	-----	%	3,20	N.I	N.I
Grasa L.F semidescremada	1,0	2,5	%	N.I	1,86	N.I
Grasa L.F descremada	-----	<1,0	%	N.I	N.I	0,55
ElnN			%	7,53	N.I	N.I
Vitamina C	22	-----	mg	14,96	N.I	N,I

ElnN: Extracto libre de nitrógeno

L.F: Leche fermentada

N.I: No identifica

Fuente: ¹Salazar, M (2011) "Elaboración y control de calidad de yogurt con zapallo endulzado con stevia para pacientes diabéticas"

Fuente: ²Betancourt, S; et al (2020) "Efecto del zapallo y la zanahoria en las características nutricionales del yogurt natural".

Fuente: ³Morales, A; et al (2020) "Desarrollo de yogurt tipo III con zapallo y ajonjolí como aporte de fibra y antioxidantes".

REALIZADO POR: Cepeda, Jorge (2020)

3.3.3. Análisis sensorial de yogurt adicionado cucúrbita.

Como se puede apreciar en la tabla 7-3. de los estudios realizados de la adición de zambo en el yogurt se encontró porcentajes que varían entre altos y bajos el análisis sensorial para la aceptabilidad del yogurt con la adición de zambo, así ²(Salazar, 2011, pp. 65-81) que evalúa organolépticamente al utilizar tres tratamientos de 30, 40 y 50% de mermelada de zambo que equivale a agradable en los tres tratamientos en las características de olor, en cuanto al color el tratamiento con 30 % de zambo presento un color opaco diferenciándose así de los otros

tratamientos los cuales presentaron un color intenso, se obtuvo un sabor agradable con los tres niveles de mermelada de zambo, además todos los tratamientos presentaron un aspecto homogéneo.

Estos datos fueron obtenidos mediante una escala hedónica aplicada a 80 estudiantes de segundo y séptimo nivel de la Escuela de Bioquímica y Farmacia, de la Facultad de Ciencias, de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, donde se constata que al aumentar la mermelada de zambo aumenta la intensidad del color del yogurt, similares resultados se obtuvieron de ³(Betancourt, *et al.*, 2020, pp. 2-9) en el cual utilizó un 8,5% de pulpa de zambo se realizó el análisis respectivo para determinar la aceptabilidad del producto en el cual las características como color, aroma, sabor y textura le gustaron moderadamente a los degustadores, y presento un aspecto heterogéneo debido a la pulpa del vegetal, aquí nos podemos dar cuenta que a menor % de pulpa de zambo mayor es la aceptabilidad del producto.

La investigación de ¹(Ibarra, 2013, pp. 16-21) denominada yogurt elaborado a base de leche descremada con adición de mermelada de papaya y chilacayote, en donde no indica el % de zambo que se adiciono al yogurt, aplicó una encuesta diseñada en escala hedónica en donde se designó lo siguiente: disgusta mucho una valoración de 1; disgusta 2; indiferente 3; gusta 4 y gusta mucho 5. Esto fue aplicado a 30 panelistas en donde el color dio un puntaje de 3,80 situándose según la escala hedónica entre indiferente y gusta, lo que respecta al color obtuvo una valoración de 3,27 en donde de igual manera según la escala hedónica se ubica entre indiferente y gusta, en cuanto al sabor se obtuvo una valoración de 3,47 que según la escala hedónica que se aplicó lo sitúa entre indiferente y gusta y como último atributo que evaluó dicho autor fue la textura que obtuvo un valor de 3,13 el cual de igual manera según la escala hedónica se ubicó entre indiferente y gusta.

El estudio realizado por ⁴(Morales, *et al.*, 2020, pp. 3-12) nos demostró que el color que obtuvo como resultado del producto que el realizo fue aceptable, además en lo que respecta a la textura fue muy aceptable ante los panelistas que lo evaluaron, el sabor también tuvo una buena aceptabilidad en la mayoría de evaluadores (panelistas). Por otro lado, en cuanto al olor del producto obtenido por ⁴(Morales, *et al.*, 2020, pp. 3-12) fue indiferente, de acuerdo a las investigaciones realizadas por los autores citados anteriormente podemos decir que el yogurt adicionada pulpa de zambo tiene una buena aceptabilidad a pesar que es un producto no muy conocido en el mercado actualmente.

Tabla 7-3: Análisis Sensorial De Yogurt Adicionado Cucúrbita.

AUTOR	ACEPTABILIDAD						
	% DE ADICIÓN	AROMA	OLOR	COLOR	SABOR	TEXTURA	ASPECTO
¹ Ibarra, M (2013)	N.I	N.I	Indiferente - gusta	Indiferente – gusta	Indiferente - gusta	Indiferente - gusta	N.I
² Salazar, M (2011)	30	N.I	Agradable	Opaco	Agradable	N.I	Homogéneo
	40		Agradable	Intenso	Agradable		
	50		Agradable	Intenso	Agradable		
³ Betancourt, S; et al (2020)	8,5	Me gusta moderadamente	N.I	Me gusta moderadamente	Me gusta moderadamente	Me gusta moderadamente	Heterogénea
⁴ Morales, A; et al (2020)	N.I	N.I	No gusta ni disgusta	Aceptable	Me gusta	Me gusta	N.I

N.I: No identifica

Fuente: ¹Ibarra, M (2013) “Evaluación sensorial de yogurt de leche descremada de vaca con la adición de mermelada de papaya (*carica papaya*), chilacayote (*cucurbita ficifolia*), ayote (*cucurbita moschata L.*), como saborizantes”

Fuente: ²Salazar, M (2011) “Elaboración y control de calidad de yogurt con zapallo endulzado con stevia para pacientes diabéticas”

Fuente: ³Betancourt, S; et al (2020) “Efecto del zapallo y la zanahoria en las características nutricionales del yogurt natural”.

Fuente: ⁴Morales, A; et al (2020) “Desarrollo de yogur tipo III con zapallo y ajonjolí como aporte de fibra y antioxidantes”.

REALIZADO POR: Cepeda, Jorge (2021)

CONCLUSIONES

Concluida la revisión bibliográfica publicada por otros autores sobre la aplicación de zambo en productos alimenticios, principalmente en el yogurt se concluye que:

- El zambo tiene múltiples usos sobre todo cuando está en un estado tierno para la preparación de sal como lo es en sopas, en la tradicional fanesca ecuatoriana, también puede prepararse como dulce como lo es principalmente en dulce de zambo y mermelada, así mismo existen varias preparaciones de dulce en las cuales el zambo se combina ya sea con azúcar o panela y algunas frutas. Por otra parte, sus pepas también se utilizan en la gastronomía de nuestro país, principalmente se elabora harina para la preparación de galletas, además se emplea la cáscara por su contenido de lignocelulosa en la elaboración de carbón activado.
- La pulpa de esta hortaliza posee grandes beneficios en la salud por su alto valor nutricional y su elevado contenido de fibra ayudando así a controlar los niveles de azúcar en la sangre, además posee propiedades antiinflamatorias, antioxidantes, desintoxicante y ayuda a prevenir el cáncer.
- El análisis físico-químico y microbiológicos de los productos terminados en los cuales se emplearon mermelada de zambo en la elaboración de yogurt demostró que los parámetros analizados se encuentran dentro de los rangos requeridos para la elaboración de leches fermentadas establecidas por la (NTE INEN 2395: 2011).
- En la evaluación del comportamiento de la pulpa de zambo en la elaboración de la mermelada que se aplicara como edulcorante en un yogurt tipo III, se determinó las mejores respuestas con una media en rendimiento de 60,25%, destacando a la variedad de zambo de semilla blanca con un rendimiento de 61,58%, ya que esta difiere respecto a la variedad de zambo de semilla negra que presento un rendimiento de 58,91% en el momento de elaborar la mermelada.
- Se identifica que los porcentajes que brindan características organolépticas aceptables oscilan desde 8 a un 30% de adición de mermelada de zambo en la elaboración de yogurt, de acuerdo a los resultados obtenidos que cada autor reporta en sus respectivos estudios.

RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados expuestos del presente proyecto de investigación bibliográfico, se puede realizar las siguientes recomendaciones.

- Promover la aplicación de la mermelada de zambo en la elaboración de productos lácteos debido a que mejora las propiedades funcionales y además promueve la producción de dicho vegetal que no se encuentra muy difundido en el Ecuador.
- Promocionar los productos elaborados a base de zambo ya que son innovadores y constan de grandes beneficios en la salud ya que puede ser consumido no solo por personas diabéticas sino también por personas que gozan de buena salud.
- Realizar más investigaciones empleando zambo en la industria alimentaria para que así permitan comparar los resultados y así obtener mayor información. Además, ayudará en el sector agrícola promoviendo así la producción de dicho vegetal en mayor escala a nivel nacional.
- Sustituir los endulzantes sintéticos por edulcorantes naturales para evitar enfermedades a largo plazo que ocasiona el elevado consumo de azúcar.

BIBLIOGRAFÍA

- Akrami, P. (2016).** *EDULCORANTES ALIMENTARIOS Y SU IMPORTANCIA EN LA ALIMENTACION.* (Trabajo de titulación), UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, FACULTAD DE FARMACIA. , DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA II., MADRID - ESPAÑA. Pág. 8-10. Recuperado el 28 de Noviembre de 2020. Disponible en: <http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/SHIRIN%20PATRICIA%20AKRAMI%20YUS.pdf>
- Alvarez, D. (2019).** *ANÁLISIS DEL SAMBO (C.FICIFOLIA) Y CREACIÓN DE PROPUESTAS GASTRONÓMICAS DE AUTOR.* (Trabajo de titulación), UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR, ESCUELA DE GASTRONOMÍA, QUITO - ECUADOR . Pág. 116-150. Recuperado el 12 de 01 de 2021. Disponible en: <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/3862/1/T-UIDE-2225.pdf>
- Arévalo Fernada; & Arias Beatriz. (2008).** *CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA DEL ZAMBO (CUCÚRBITA FICIFOLIA B.) Y ELABORACIÓN DE DOS PRODUCTOS A PARTIR DE LA PULPA.* (Trabajo de titulación), ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL; FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y AGROINDUSTRIA, QUITO - ECUADOR. Pág. 6-60. Recuperado el 22 de Noviembre de 2020. Disponible en: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1653/1/CD-1869.pdf>
- Azade, B.; et al. (02 de Febrero de 2016).** EFECTO DEL CONSUMO DE CUCURBITA FICIFOLIA Y YOGUR PROBIÓTICO SOBRE LA GLUCOSA EN SANGRE, EL PERFIL LIPÍDICO Y EL MARCADOR INFLAMATORIO EN LA DIABETES TIPO 2. . INTERNATIONAL Pág. 2-6. Recuperado el 14 de 01 de 2021. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4763470/#>
- Balakrishnan, Aristatile; & Ghedeir, Alshammari. (Mayo de 2017).** BIOCOMPATIBILIDAD IN VITRO Y EFECTOS PROLIFERATIVOS DE EXTRACTOS POLARES Y NO POLARES DE CUCURBITA FICIFOLIA EN CÉLULAS MADRE MESENQUIMALES HUMANAS. 89, 215 - 220. SCIENCE DIRECT. Pág. 4-8. Recuperado el 13 de 01 de 2021. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S075333221632861X>
- Batista, L. (12 de Octubre de 2018).** *Seminario: INTRODUCCIÓN A LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.* Recuperado el 30 de Noviembre de 2020
- Benjamín Franklin, & Camara Nacional de Industriales de la Leche. (marzo de 2011).** *EL LIBRO BLANCO DE LA LECHE Y LOS PRODUCTOS LÁCTEOS* (PRIMERA EDICIÓN ED.). MEXICO, MEXICO. Recuperado el 19 de noviembre de 2020.

Disponible

en:

[https://www.academia.edu/21018109/EL LIBRO BLANCO DE LA LACHE](https://www.academia.edu/21018109/EL_LIBRO_BLANCO_DE_LA_LACHE)

BOTANICAL-ONLINE. (01 de 03 de 2020). *PROPIEDADES DE LA CALABAZA.* (Blog)

Recuperado el 21 de Noviembre de 2020. Disponible en: <https://www.botanical-online.com/alimentos/semillas-calabaza-propiedades>

Caiza, T. (2016). *OBTENCIÓN DE HARINA DE PEPA DE ZAMBO (cucúrbita ficifolia bouché) Y SU APLICACIÓN EN PRODUCTOS DE GALLETTERÍA.* 2015. (Trabajo de titulación), ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO; FACULTAD DE SALUD PÚBLICA, ESCUELA DE GASTRONOMÍA, RIOBAMBA - ECUADOR. Pág. 36-81. Recuperado el 12 de 01 de 2021. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/11373/1/84T00520.pdf>

Campoverde, L. (MAYO de 2014). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA ELABORACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE YOGURT ARTESANAL PARA MICROEMPRESAS EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL.* (Trabajo de titulación). UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR, FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GUAYAQUIL - ECUADOR. Pág. 17-20. Recuperado el 19 de Noviembre de 2020. Disponible en: <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/1571/1/T-UIDE-103.pdf>

Carpio, L. (2001). *FACTORES ASOCIADOS A LA ADULTERACION COMERCIAL DE LECHES Y YOGURES EN GUAYAQUIL.* (Trabajo de titulación), UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL, FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS, GUAYAQUIL - ECUADOR. Pág. 22-25. Recuperado el 12 de Diciembre de 2020. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/706/1/LECHE%20y%20yogurt.pdf>

Castillo, P., & Renato, O. (2016). *DETERMINACIÓN DE LA ALTERACIÓN-ADULTERACIÓN DE LECHE CRUDA MEDIANTE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS EN MEDIOS DE TRANSPORTE LEGALIZADOS, PROVENIENTES DE LA PARROQUIA TARQUI,* (Trabajo de titulación). UNIVERSIDAD DE CUENCA; FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS; CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA, CUENCA - ECUADOR. Pág. 26-30. Recuperado el 19 de Noviembre de 2020. Disponible en: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23505/1/Tesis%20Castillo%2C%20Ortega.pdf>

Codex Alimentarius. (Agosto de 2018). BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL DE CHILE. (Blog). Recuperado el 20 de Noviembre de 2020. Disponible en: <https://www.camara.cl/verDoc.aspx?prmID=147097&prmTIPO=DOCUMENTOC OMISION#:~:text=Leche%20Es%20la%20secreci%C3%B3n%20mamaria,leche%20l%C3%ADquida%20o%20a%20elaboraci%C3%B3n%20ulterior..>

Cometivos, K. (2015). *ELABORACIÓN DE UN ALIMENTO TIPO COMPOTA A PARTIR DE LA CALABAZA (Cucúrbita ficifolia Bouché) CON ADICIÓN DE HARINA DE MAIZ (Zea mays) Y LECHE EVAPORADA.* (Trabajo de titulación), UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA, FACULTAD DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS, DEPARTAMENTO ACADEMICO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA DE ALIMENTOS. TINGO MARÍA – PERU. Pág. 47-76. Recuperado el 12 de 01 de 2021. Disponible en: http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1263/CLKJ_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CONABIO. (2015). SISTEMA DE INFORMACIÓN DE ORGANISMOS VIVOS MODIFICADOS (SIOVM). (Blog). Recuperado el 26 de Noviembre de 2020. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/pdf/20833_especie.pdf

Contreras, C. (2017). *PROPUESTA DE UN PLAN HACCP PARA LA LÍNEA DE YOGURT DE LA PLANTA PILOTO DE LECHE ABC.* (Trabajo de titulación) , UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA; FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS CICLO OPTATIVO DE ESPECIALIZACIÓN Y PROFESIONALIZACIÓN EN GESTIÓN DE CALIDAD TOTAL Y PRODUCTIVIDAD. LIMA - PERU. Pág. 23-39. Recuperado el 20 de Noviembre de 2020. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2949/Q03-C655-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cruz, A. (2014). *PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACION DE YOGURT DE TUNA (Opuntia ficus-indica) EN EL INSTITUTO DE EDUCACION SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO DE CHALHUAHUACHO-APURIMAC.* (Trabajo de titulación), INSTITUTO DE EDUCACION SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO DE CHALHUAHUACHO. CHALHUAHUACHO - PERU. Pág. 17-19. Recuperado el 20 de Noviembre de 2020. Disponible en: <https://vsip.info/tesis-de-elaboracion-de-yogurt-tesis-pdf-free.html>

Duchi, L. (2013). *OBTENCIÓN DE UNA BEBIDA ALCOHÓLICA A PARTIR DE PULPA DE SAMBO MADURO (CUCÚRBITA PEPO) Y SU APLICACIÓN EN COCTELERÍA, ESPOCH 2012.* (Trabajo de titulación), ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO; FACULTAD DE SALUD PÚBLICA, ESCUELA DE GASTRONOMÍA, RIOBAMBA - ECUADOR. Pág. 54-68. Recuperado el 15 de 12 de 2020. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/9627>

Espinoza Andrea; & Zapata Lorena. (2010). VERIFICACIÓN DE PRODUCTO, EVALUACIÓN DE CALIDAD E INFORMACIÓN NUTRICIONAL, ESTUDIO DEL YOGURT. Pág. 10-15. Recuperado el 19 de Noviembre de 2020. Disponible en: <https://www.odecu.cl/wp-content/uploads/2017/12/2010-estudio-yogur.pdf>

FAO. (2015). ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA. (Blog). Recuperado el 22 de Noviembre de 2020. Disponible en:

http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/prior/segalim/prodalim/prodveg/cdrom/contenido/libro09/Cap2_3.htm

Filippi, G. L. (2015). *PROPUESTA DE USO DE EDULCORANTE PARA LA REDUCCIÓN DE AZÚCAR COMÚN EN SALSA DE TOMATE TIPO KÉTCHUP.* (Trabajo de titulación). UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR; FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD, LICENCIATURA EN NUTRICIÓN, GUATEMALA. Pág. 17-21. Recuperado el 29 de Noviembre de 2020. Disponible en:

<http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2015/09/15/Filippi-Ginna.pdf>

FUNIBER. (2020). COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL ZAMBO, FUNDACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA. (Blog). Recuperado el 28 de Noviembre de 2020. Disponible en: <http://www.composicionnutricional.com/alimentos/ZAMBO-MADURO-5>

GAEA, P. (18 de Noviembre de 2019). LA CALABAZA, UNA HORTALIZA CON MUCHAS PROPIEDADES, MAGAZINE. (Blog). Recuperado el 27 de Noviembre de 2020. Disponible en: <https://www.solucionesparaladiabetes.com/magazine-diabetes/calabaza-alimentos-diabetes/>

García, J. (2008). *VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL YOGURTELABORADO CON DISTINTOS NIVELES DE FIBRA DE TRIGO.* (Trabajo de titulación). ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIBORAZO; FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS; CARRERA DE ING EN INDUSTRIAS PECUARIAS . RIOBAMBA - ECUADOR. Pág. 17-18. Recuperado el 22 de Noviembre de 2020. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/851/1/27T0119.pdf>

Girón, J. (2016). *ELABORACIÓN Y VALORACIÓN BROMATOLÓGICA DE GALLETAS FUNCIONALES A BASE DE CÁSCARA DE PLÁTANO VERDE (Musa paradisiaca) ENRIQUECIDAS CON SEMILLAS DE ZAMBO (Cucurbita ficifolia) Y ENDULZADAS CON STEVIA.* (Trabajo de titulación). ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO; FACULTAD DE CIENCIAS, ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA, RIOBAMBA - ECUADOR. Pág. 54-74. Recuperado el 11 de 01 de 2021. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5040/1/56T00641%20UDCTFC.pdf>

González, P. (2018). DEFINICIONES DE LA LECHE Y QUESO. CODEX ALIMENTARIO. (Blog). Recuperado el 19 de Noviembre de 2020. Disponible en: <https://www.camara.cl/verDoc.aspx?prmID=147097&prmTIPO=DOCUMENTOC>

Juárez Pérez, M. G. (2017). *EFFECTO DEL TRATAMIENTO TÉRMICO EN LA CAPACIDAD HIPOGLUCEMIANTE DE FRUTOS DE CHILACAYOTE (Cucurbita Ficifolia Bouché.* (Trabajo de titulación), UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA, DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD POSGRADO EN BIOTECNOLOGÍA, MEXICO . Pág. 70-90. Recuperado el 13 de 01 de 2021. Disponible en: <http://148.206.53.233/tesiuami/UAMI19161.pdf>

López, Valle Julio César; & Tamayo, Bermeo Lindo Eli. (2013). "Estudio del efecto de la glucosa en la elaboración de mermelada a partir de mandarina (*citrus reticulada*) y sambo (*cucúrbita ficifolia*), en la planta de frutas y hortalizas de la Universidad Estatal de Bolívar. ". (Trabajo de titulación), Universidad Estatal De Bolívar; Facultad De Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales Y Del Ambiente, Escuela De Ingeniería Agroindustrial, Guaranda - Ecuador . Pág 3-4. Recuperado el 14 de 01 de 2021, Disponible en: <https://docplayer.es/32419324-Universidad-estatal-de-bolivar-facultad-de-ciencias-agropecuarias-recursos-naturales-y-del-ambiente-escuela-de-ingenieria-agroindustrial.html>

Marrero, Saucedo Gladys Esther; & Chamaya, Rojas Sumiko Pamela. (2016). "Colado de yogurt natural con calabaza (*cucurbita pepo l.*), polen y aceite de oliva en la alimentación complementaria de niños menores de 2 años". (Trabajo de titulación), Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión; Facultad De Bromatología Y Nutrición, Escuela Académico Profesional De Bromatología Y Nutrición, Huacho - Perú. Pág. 51. Recuperado el 14 de 01 de 2021, disponible en: <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/2679>

Martinez, R. (2009). EL YOGURT DESCREMADO, RINCON DEL UNIVERSITARIO. (Blog). Recuperado el 20 de Noviembre de 2020. Disponible en: <https://rincondeluniversitario.blogspot.com/2009/12/el-yogur-descremado.html>

Mendoza, N. (2015). INFLUENCIA DE LA ACIDEZ DEL YOGURT Y LA TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO. Pág. 10-60. Recuperado el 20 de Noviembre de 2020. Disponible en: <http://repositorio.unajma.edu.pe/bitstream/handle/123456789/211/17-2015-EPIA-Mendoza%20Nieve-INFLUENCIA%20DE%20LA%20ACIDEZ%20DEL%20YOGURT%20Y%20LA%20TEMPERATURA%20DE%20ALMACENAMIENTO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Moncayo, J. (2017). *FACTIBILIDAD COMERCIAL Y FINANCIERA PARA LA EXPORTACIÓN DE DULCE DE ZAMBO A LA COMUNIDAD MIGRANTE ECUATORIANA EN MADRID.* (Trabajo de titulación), PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR - MATRIZ; FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES, QUITO - ECUADOR. Pág. 16-30. Recuperado el 24 de Noviembre de

2020.

Disponible

en:

<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12908/Trabajo%20de%20Titulaci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Morales Caluña, A. d., Rodríguez, F. P., & Herrera, A. V. (Mayo de 2020). DESARROLLO DE YOGUR TIPO III CON ZAPALLO Y AJONJOLÍ COMO APORTE DE FIBRA Y ANTIOXIDANTES. *CONCIENCIA DIGITAL*, 3(2.1), 94 -107. CIENCIA DIGITAL. Pág. 3-11. Recuperado el 18 de 01 de 2021. Disponible en: <https://www.cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/ConcienciaDigital/article/view/1222/2984>

Morales, J. (2016). *SUSTITUCIÓN PARCIAL EN LA MERMELADA DE MORA Rubus glaucus Y MERMELADA DE GUAYABA Psidium guajava l. CON PULPA DE SAMBO Cucurbita ficifolia.* (Trabajo de titulación), UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE; FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES , CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL, IBARRA - ECUADOR. Pág. 48-70. Recuperado el 12 de 01 de 2021. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/5696/1/03%20EIA%20400%20TRABAJO%20GRADO.pdf>

Morales, X. (2018). *SUSTITUCIÓN DEL AZÚCAR, POR EL JARABE DE JÍCAMA EN EL YOGURT TIPO III.* (Trabajo de titulación), ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO; FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS, CARRERA DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS, RIOBAMBA - ECUADOR. Pág. 29-45. Recuperado el 20 de Noviembre de 2020. Disponible en: <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/8797/1/27T0397.pdf>

Motta, C., & Mendoza, G. (2018). *DETERMINACION DE PARAMETROS TECNOLÓGICOS PARA LA EXTRACCIÓN DE ACEITE A PARTIR DE SEMILLAS DE CUCURBITACEAS, LACAYOTE (Cucurbita ficifolia Bouche) Y ZAPALLO (Cucurbita Máxima Duchesne) Y LA OPTIMIZACIÓN DE LA CAPACIDAD DE PRENSADO Y SISTEMA DE SEGURIDAD.* (Trabajo de titulación) , UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA; FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS, ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIA ALIMENTARIA, AREQUIPA - PERÚ. Pág. 50-56. Recuperado el 02 de Diciembre de 2020. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/198123649.pdf>

Moya Hernandez, et al, (2019). COMPARACIÓN DEL EFECTO HIPOGLUCÉMICO DE CUCURBITA FICIFOLIA BOUCHÉ EN DIFERENTES ESTADOS DE DESARROLLO. INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS. MEXICO. Pág. 2-6. Recuperado el 14 de 01 de 2021 Disponible en: <fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume4/4/9/113.pdf>

NTE INEN 2395. (2011). NORMA TÉCNICA ECUATORINA DE LECHE FERMENTADAS. Recuperado el 19 de Noviembre de 2020. Disponible en: normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte-inen-2395-2r.pdf

Ochoa, K. (2017). *OBTENCIÓN DE CARBÓN ACTIVADO A PARTIR DE LA CÁSCARA DEL FRUTO DE LA CALABAZA (Curcubita ficifolia Bouché)*. (Trabajo de titulación), UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA; FACULTAD DE CIENCIAS, LIMA - PERU. Pág. 50-70. Recuperado el 13 de 01 de 2021. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2882/Q70-R4-T.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Padilla, L. (2012). *ESTUDIO INVESTIGATIVO DEL ZAMBO Y SU APLICACIÓN EN LA GASTRONOMÍA*. (Trabajo de titulación), UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL; FACULTAD DE TURISMO, PRESERVACIÓN AMBIENTAL, HOTELERÍA, Y GASTRONOMÍA, QUITO - ECUADOR. Pág. 100-160. Recuperado el 22 de Noviembre de 2020. Disponible en: http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/11744/1/50367_1.pdf

Paillocho, G. (2016). *VALOR ALIMENTICIO DEL ZAMBO (CUCÚRBITA FICIFOLIA L.) Y SU APLICACIÓN EN LA GASTRONOMÍA ECUATORIANA A TRAVÉS DE LA CREACIÓN DE NUEVAS RECETAS*. (Trabajo de titulación), UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR. UNIBE, ESCUELA DE GASTRONOMÍA, QUITO - ECUADOR. Pág. 70-140. Recuperado el 10 de 01 de 2021. Disponible en: <http://repositorio.unibe.edu.ec/bitstream/handle/123456789/125/PAILLACHO%20GUATEMALA%20GABRIELA%20%20LISBETH.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Reyes, M. (2017). *EDULCORANTES ARTIFICIALES EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA*. (Trabajo de titulación), UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO; FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL, TRUJILLO - PERU. Pág. 30-38. Recuperado el 30 de Noviembre de 2020. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/8345/TESIS%20FINAL%20JHORDAN%20BONILLA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rodríguez, H. (2015). *ELABORACIÓN DE YOGURT BATIDO ENRIQUECIDO CON DOS CEREALES PARA CONSUMO HUMANO*. (Trabajo de titulación), UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL, FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO, CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA. GUAYAQUIL - ECUADOR. Pág. 30-35. Recuperado el 21 de Noviembre de 2020. Disponible en: <http://192.188.52.94:8080/bitstream/3317/3633/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-61.pdf>

- Rulezhii. (28 de Abril de 2011).** ORIGUEN DEL ZAMBO. TODO SOBRE EL ZAMBO. (Blog). Recuperado el 22 de Noviembre de 2020. Disponible en: <http://zapallo-nutritivo.blogspot.com/2011/04/origen-del-zapallo.html>
- Salazar, A. M. (2011).** *ELABORACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE YOGURT CON ZAPALLO ENDULZADO CON STEVIA PARA PACIENTES DIABÉTICAS.* (Trabajo de titulación), ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO; FACULTAD DE CIENCIAS , ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA, RIOBAMBA - ECUADOR. Pág. 46-47. Recuperado el 16 de 01 de 2021. Disponible en: <http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/1624/1/56T00295.pdf>
- Schmidt. (1988).** ELABORACIÓN ARTESANAL DE MANTEQUILLA, YOGURT Y QUESO. España: Acribia S. A. Recuperado el 19 de Noviembre de 2020
- Silva, S. (2017).** *SEMILLAS DE ZAMBO APLICADAS EN LA COSINA MODERNA.* (Trabajo de titulación), UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS (UDLA), ESCUELA DE GASTRONOMÍA . QUITO - ECUADOR. Pág. 23-35. Recuperado el 01 de Diciembre de 2020. Disponible en: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/7051/1/UDLA-EC-TTAB-2017-05.pdf>
- TAYLOR. (2009).** THE HYPOGLYCEMIC EFFECT OF PUMPKIN SEEDS, TRIGONELLINE (TRG), NICOTINIC ACID (NA), AND D-CHIRO-INOSITOL (DCI) IN CONTROLLING GLYCEMIC LEVELS IN DIABETES MELLITUS, Taylor and Francis Online. (Blog). Recuperado el 27 de Noviembre de 2020. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10408398.2011.635816>
- Valdivieso, M. (2014).** PRODUCCIÓN ORGANICA DE CULTIVOS ANDINOS. CALAMEO. Pág. 194-205. Recuperado el 28 de Noviembre de 2020. Disponible en: <https://es.calameo.com/read/0041143067dd2460db190>
- Vayas, E. (2019).** RESUMENES SOBRE LAS CLASES DE INDUSTRIA DE LA LECHE I EN OCTAVO SEMESTRE DE LA CARRERA DE ING. EN INDUSTRIAS PECUARIAS; FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO. RIOBAMBA - ECUADOR. Recuperado el 24 de Noviembre de 2020
- Villavicencio López Francisco Sebastián; & Núñez Miranda Luis Gustavo. (2013).** *EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE MERMELADA OBTENIDA A PARTIR DE SAMBO (Curcúbita ficifolia) Y ZAPALLO (Curcúbita maxima) CULTIVADOS EN EL ECUADOR, CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE FRESA. EN LA PLANTA DE FRUTAS Y HORTALIZAS DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR.* (Trabajo de titulación) , UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR; FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE, ESCUELA DE INGENIERÍA

AGROINDUSTRIAL, GUARANDA - ECUADOR . Pág. 45-70. Recuperado el 14 de 01 de 2021. Disponible en: <http://dspace.ueb.edu.ec/handle/123456789/843>

Yazán, J. (2016). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA MICROEMPRESA DEDICADA A LA ELABORACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE DULCE DE ZAMBO CON PIÑA EN LA CIUDAD DE IBARRA, PROVINCIA DE IMBABURA.* (Trabajo de titulación), UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE; FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS, CARRERA DE INGENIERÍA CONTABILIDAD SUPERIOR Y AUDITORÍA, IBARRA - ECUADOR. Pág. 44-48. Recuperado el 02 de Noviembre de 2020. Disponible en: http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/6647/1/02%20ICA%201159%20TRABAJO%20GRADO.pdf?fbclid=IwAR107agH-DUC-xiBZMmvraaijFFIDl6lqYZIQLUP67g0OJQpo7yne_Bi8zo

YOKASTA. (9 de Diciembre de 2016). ELABORACIÓN DE YOGURT. TEGNOLOGUÍA DE ALIMENTOS. (Blog). Recuperado el 20 de Noviembre de 2020. Disponible en: <http://mitecnologia23.blogspot.com/2016/12/>

Zambrano, J. C. (2019). *ESTUDIO COMPARATIVO DE LA CALIDAD DE SNACKS ELABORADOS A PARTIR DE SEMILLAS DE ZAMBO (Cucurbita Ficifolia B) Y SEMILLAS DE GIRASOL (Helianthus Annuus L).* (Trabajo de titulación) , UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO; FACULTAD DE INGENIERÍA, CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL, RIOBAMBA - ECUADOR. Pág. 37-50. Recuperado el 11 de 01 de 2021. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/5444/1/UNACH-EC-ING-AGRO-IND-2019-0002.pdf>

ANEXOS



Ilustración 1: Cucurbita ficifolia Bouché

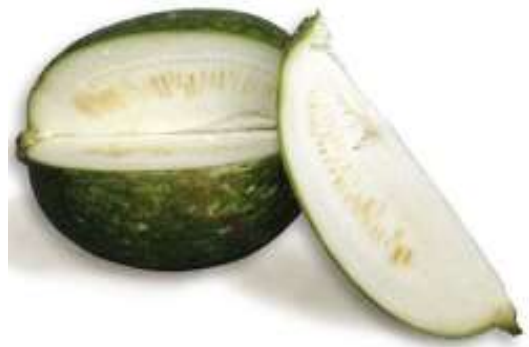


Ilustración 2: Pulpa de zambo



Ilustración 3: Mermelada de zambo



Ilustración 4: Yogurt con Cucurbita