

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
Unan-León
Facultad de Ciencias Químicas
Carrera Ingeniería en Alimentos**



**Trabajo monográfico para optar al título de
INGENIERO EN ALIMENTOS**

Tema:

Elaboración de yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá (*Passiflora edulis*) en las instalaciones de la planta procesadora de alimentos Mauricio Díaz Müller en el periodo comprendido entre julio - agosto 2017.

Autores

Alberto Celestino Pichardo Vargas

Henry Yeovany Urbina Pérez

Tutora

MSc. María del Carmen Fonseca Alcalá

Diciembre, 2017

León, Nicaragua C.A.

“A la libertad por la Universidad ”

AGRADECIMIENTOS

A **Dios** por la salud, fortaleza y sabiduría que recibo en el día a día.

A mis **padres Benita y Abraham** por todo su amor cuidando de mí siempre.

A mis **hermanos María Luisa y Abraham** por todo su amor y apoyo incondicional.

A mi **abuela María Luisa** por todo su amor y sabios consejos.

A mis **tías Rosa María, Francis María y Teresita de Jesús** por su apoyo y sabios consejos.

A todos mis **maestros** desde mi educación inicial a la **Lic. Mercedes Munguía Cisneros, Prof. Sergio Pérez Vado** hasta formación universitaria al **Ing. Sergio Sebastián Lugo, Lic. Sandra Lucia Navarrete, Lic. Judith Paredes, MSc. María Elena Vargas, MSc. María Bárbara Gutiérrez y MSc. Indiana Dávila Prado** gracias a todos ustedes por haber compartido sus sabios conocimientos en especial a mi tutora de este trabajo monográfico **MSc. María del Carmen Fonseca Alcalá.**

A todos mis **amigos** por las aventuras y buenos momentos que hemos vivido de manera muy especial a **Ing. Claudia Pallais Mayorga** por motivarme y enseñarme a ser perseverante, por haber compartido tu tiempo, sabios consejos y conocimientos.

Alberto Celestino Pichardo Vargas

AGRADECIMIENTOS

A **Dios** que me ha dado la salud y las fuerzas para seguir adelante.

A mis padres **Claudia** y **Henry** por todo su sacrificio en educarme y cuidar de mí siempre.

A todos mis maestros en especial a mi tutora **MSc. María del Carmen Fonseca Alcalá** por su paciencia, seguimiento y aporte en este estudio monográfico, por la motivación al **Ing. Sergio Lugo**, **Dra. Ivania Toruño**, **Dra. Lesbia Lucia Hernández**, **MSc. Bárbara Gutiérrez Morales** y **MSc. María Jesús Sandino**.

A todos mis **amigos** por los recuerdos y los buenos momentos que vivimos a lo largo de esta carrera.

Henry Yeovany Urbina Pérez

DEDICATORIA

A **Dios** por permitirme terminar mis estudios universitarios.

A mis **padres Benita y Abraham** por todo su amor puesto en mi formación académica.

A mis **hermanos María Luisa y Abraham** por todo su amor y apoyo incondicional

A mi **abuela María Luisa** por todo amor y sabios consejos.

A mis **sobrinos Lesther y Avryl** por su ternura y motivación en el día a día.

A mis **tías Rosa María, Francis María y Teresita de Jesús** por su apoyo y sabios consejos.

A todos mis **maestros** por compartir sus sabios consejos y conocimientos.

A todos mis **amigos** por estar siempre cerca de mí.

Alberto Celestino Pichardo Vargas

DEDICATORIA

A **Dios** que me ha dado salud y las fuerzas para seguir adelante, cuando siento que ya no puedo más, amor de mis padres día a día, paciencia y sabiduría.

A mis padres **Claudia** y **Henry** por todo su sacrificio por educarme y cuidar de mí siempre.

A mis hermanos **Michael**, **Bayron** y **Sharit** por su motivación para no rendirme en el camino.

Henry Yeovany Urbina Pérez

ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	3
III. ANTECEDENTES.....	4
IV. JUSTIFICACIÓN.....	6
V. MARCO TEÓRICO.....	7
VI. METODOLOGÍA.....	35
VII. ANÁLISIS DE RESULTADOS	39
VIII. CONCLUSIÓN.....	44
IX. RECOMENDACIONES.....	45
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46
XI. ANEXOS.....	52

I. INTRODUCCIÓN

El yogurt es un alimento elaborado desde la antigüedad en los países del medio oriente de Asia y Europa con el paso del tiempo su elaboración se ha extendido a otras partes del mundo hoy en día este alimento ha traído consigo a la innovación y a la exigencia de los más altos estándares de calidad para su elaboración.

Spreer define yogurt como un producto lácteo obtenido a partir de leche tipificada o desnatada, inoculando cultivos especiales de las especies bacterianas termófilas *Lactobacilos bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, concentrado por evaporación o bien por la adición de leche en polvo debe homogenizarse, agregársele saborizantes y colorantes para darle sabor y color, luego se debe de pasteurizar, envasarse y conservarse en refrigeración.

En Nicaragua no existen datos estadísticos acerca del consumo de yogurt bebible por parte de la población, pero si se encuentra en el mercado en una amplia variedad de sabores como: albaricoque, arándano, banano, café, caramelo, cereza, ciruela, coco, dulce de leche, durazno, frambuesa, freza, limón, melocotón, mandarina, mango, manzana, menta, naranja, papaya, pasas, pera, piña, sábila, uvas y vainilla. Procesados y distribuidos por diferentes industrias del sector lácteo que lo ofrecen en diferentes presentaciones en cuanto a su volumen según la preferencia del consumidor en la consistencia: líquida, semisólida y sólida. Sin contar con un yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá la adquisición de este alimento por parte de la población es mínima ya que no se tiene el hábito de introducirlo dentro del régimen de alimentación cotidiano y desde las edades tempranas.

Los saborizantes son sustancias preparadas de los extractos sápidos - aromáticos que proporcionan aroma y sabor a los alimentos. Los más comunes en la industria alimentaria dentro de la categoría como saborizantes naturales son: confituras, mermeladas, jaleas y jarabes.

Se define como jarabe de maracuyá al producto preparado con el jugo de dicha fruta y azúcar concentrado por evaporación hasta una consistencia viscosa con un mínimo de 62 °Brix. Como aprovechamiento tecnológico se utiliza la fruta de maracuyá en la elaboración de jarabe ya que

gracias a su sabor ácido y aromático es apetecida además de ofrecer la ventaja de servir como saborizante para la obtención de yogurt bebible saborizado.

El propósito de este trabajo monográfico es elaborar yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá realizándose en las instalaciones de la planta procesadora de alimentos Mauricio Díaz Müller de la Facultad de Ciencias Químicas perteneciente a la UNAN-León en el periodo comprendido entre julio - agosto 2017.

II. OBJETIVOS

General

- Elaborar yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá en las instalaciones de la planta procesadora de alimentos Mauricio Díaz Müller en el periodo comprendido entre julio - agosto 2017.

Específicos

- Caracterizar la materia prima (leche y frutas de maracuyá) para obtener yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá.
- Establecer formulación para elaborar yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá.
- Elaborar diagrama de proceso, carta tecnológica y ficha técnica del yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá
- Determinar las características organolépticas, fisicoquímica en los productos terminados (yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá y jarabe de maracuyá).
- Evaluar la aceptabilidad del yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá aplicando un formato de prueba de escala hedónica.

III. ANTECEDENTES

La elaboración de yogurt tiene sus orígenes en los países del medio oriente de Asia y Europa, se remonta a miles de años, el primer ejemplo de leche acidificada fue presumiblemente producido en forma accidental por los nómadas. La leche se volvía ácida y coagulaba bajo la influencia de ciertos microorganismos, posteriormente se fue descubriendo que esta leche fermentada tenía cualidades curativas para desordenes estomacales, problemas de piel, así como para conservar cierto tipo de alimentos. El consumo de yogur se fue incrementando cada vez más en el resto del mundo (Wilson, 2012).

Existen pruebas de la elaboración de productos lácteos en culturas que existieron hace 4500 años. Los antiguos búlgaros migraron a Europa desde el siglo II estableciéndose definitivamente en los Balcanes a finales del siglo VII. Los primeros yogures fueron probablemente de fermentación espontánea, quizá por la acción de alguna bacteria del interior de las bolsas de piel de cabra usadas como recipientes de transporte (Wilson, 2012).

Las bacterias *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus* responsables de la fermentación de la leche, ya eran conocidas por los antiguos tracios que vivían en el territorio de la Bulgaria moderna desde 6000-7000 a. C. fueron ellos quienes las utilizaron para producir la fermentación de la leche de ovejas y de esa forma obtener yogurt, queso, etc. dichos productos son los primeros alimentos probióticos en el mundo (Wilson, 2012).

A fines del siglo XIX, con el crecimiento de la industria lechera en los países occidentales, se inició el interés por los productos lácteos fermentados. Se dio gran importancia a la calidad de los fermentos y a las condiciones higiénicas de su producción, para controlar totalmente la elaboración y obtener finalmente un producto de calidad uniforme (Wilson, 2012).

Actualmente la tecnología de elaboración de yogurt está al alcance de todos y se produce de forma industrial, semi industrial o artesanal.

Dentro los antecedentes encontrados se destaca principalmente el trabajo realizado por:

Jirón, Suazo & Vázquez, 2012 en la Facultad de Ciencias Químicas de la Unan-León. presentan su trabajo monográfico que consistió en elaborar un yogurt batido saborizado con jalea de guayaba bajo en grasa enriquecido con fibra y calcio como una propuesta para consumidores que por su naturaleza de su estado de salud requieran de un producto con atributos nutricionales que favorezcan el buen funcionamiento del organismo.

A nivel internacional han desarrollo estudios de yogures saborizados con la adicción de la fruta de maracuyá en Sao Paulo-Brasil, **Toledo 2013** presenta su trabajo que consistió en desarrollar un yogurt con harina de la pulpa de maracuyá (fruto de la pasión) como aprovechamiento de los desechos provenientes de esta fruta encontrándose una mayor aceptación por parte de los catadores para el yogurt que no se le adiciono harina; sin embargo, el yogurt con baja concentración de esta fruta al 2 % mostro la aceptación satisfactoria.

Y por último en Alemania **Thrifl 2014** desarrollo su estudio de producir cuatro diferentes conservas para utilizarse como aditivo en el yogurt natural con el propósito de comprobar la aceptabilidad y la estabilidad de almacenamiento de yogures saborizados con jarabes y mermeladas de mango y maracuyá concluye que el yogurt con jarabe de maracuyá proporciono un aroma y sabor agradable durante el periodo de almacenamiento además confirió una consistencia más liquida en comparación al que se le adiciono mermelada de maracuyá en cuanto al yogurt que se le adiciono jarabe de mango este proporciono un aroma y sabor característico además de ofrecer la ventaja de incorporar pequeñas porciones de mango dado a su textura que es más firme y atrayentes a personas adultas resaltando que el yogurt de mayor aceptación en la evaluación sensorial fue el saborizado con jarabe de maracuyá los niveles de pH se mantuvieron para los cuatro yogures entre 4.5-5 almacenados de 4 - 8 °C por 21 días.

IV.JUSTIFICACIÓN

Actualmente en Nicaragua el sector lácteo ofrece una variedad de yogures bebibles saborizados sin contar con uno saborizado con jarabe de maracuyá. Como una alternativa de consumo se pretende el aprovechamiento de la fruta de maracuyá debido a que es perecedera susceptible al deterioro microbiano por su contenido de agua, vitaminas y minerales; por lo cual es necesario aplicar métodos de transformación y/o conservación para alargar su vida útil, brindar otras opciones de consumo, darle valor agregado conservando sus propiedades nutricionales, en Nicaragua los departamentos con mayor índice de cosecha son Chinandega, Carazo, Masaya, Matagalpa y Rivas mayormente se consumen de forma directa en bebidas caseras desaprovechando otras formas de consumo.

El procesamiento de yogurt bebible saborizado es factible ya que no requiere de equipos y utensilios costosos, se puede efectuar a escala semi industrial utilizando yogurt natural como medio de cultivo en caso de no contar con cultivos liofilizados para lograr que se realice el proceso de fermentación y obtener yogurt seguidamente se agrega el saborizante jarabe de maracuyá se homogeniza con el propósito de lograr la consistencia deseada líquida obteniendo de esta forma yogurt bebible saborizado con dicho jarabe.

V. MARCO TEÓRICO

Leche: Es un alimento de necesidad básica en la dieta por sus numerosos componentes de alto valor nutritivo (Di, 1987).

Características generales: se puede decirse que la leche es un líquido de color blanco mate y ligeramente viscoso, cuya composición y características fisicoquímicas varían sensiblemente según las diferentes razas, alimentación y período de lactación (Bushnell & Wright, 1964).

Propiedades físicas químicas

- Valor de pH: puede variar entre 6.5 y 6.7 cercano a la neutralidad.
- Acidez titulable: posee una acidez de 0.13 a 0.19°D.
- Viscosidad: tiene valores entre 1.7 a 2.2 centi poise para la leche entera.
- Punto de congelación: el valor promedio es de -0.512°C (varía entre -0.513 y -0.565°C).
- Punto de ebullición: la temperatura de ebullición es de 100.17°C .
- Calor específico: la leche completa tiene un valor de 0.93 - 0.94 cal/g°C, la leche descremada 0.94 a 0.96 cal/g°C.
- Densidad: varía entre 1,028 g/ml a 1,034 g/ml (Larson, 1979).

Propiedades químicas: Las sustancias proteicas de la leche son las más importantes en el aspecto químico. Se clasifican en dos grupos: proteínas (la caseína se presenta en 80 % del total proteínica mientras que las proteínas del suero lo hacen en un 20 %) además de las enzimas que dependen básicamente de dos factores: la temperatura y el pH (Larson, 1979).

Composición química: Está compuesta principalmente por agua en pequeñas cantidades iones (sales minerales principalmente calcio) (Swaigood, 1973).

Carbohidratos: la lactosa es un disacárido presente únicamente en leches representando el principal y único glúcido (Swaigood, 1973).

Lípidos: contiene principalmente: triacilglicéridos, diacilglicéridos, monoacilglicéridos, fosfolípidos, ácidos grasos libres, esteroides y sus ésteres (Swaigood, 1973).

Vitaminas: se destacan principalmente las vitaminas liposolubles A, D, E, K y en pocas cantidades las hidrosolubles vitamina C y las del grupo B, cabe mencionar que durante el tratamiento térmico y la exposición a los rayos luz estas se degradan (Swaigood, 1973).

Proteínas: las caseínas son las proteínas presentes en la leche las más comunes y representativas son tres: la caseína- α 1, la caseína- β y la caseína- κ además de albumina y globulinas (Mercier, 1985). Además de las proteínas del lactosuero que son de mayor importancia en la leche son: α -lactalbúmina, β -lactoglobulina e inmunoglobulinas (Brew & Grobler, 1992).

Cuadro N° 1.

Ejemplo de la composición química de la leche de diferentes razas de vacas.

Razas	% Agua	% Grasa	% Proteínas	% Lactosa	% Cenizas
Holstein	88.1	3.4	3.1	4.6	0.71
Ayshire	87.3	3.9	3.4	4.4	0.73
Suiza café	87.3	3.9	3.3	4.6	0.72
Guernsey	86.3	4.5	3.6	4.7	0.75
Jersey	85.6	5.1	3.7	4.7	0.74

Fuente: Alais, 1985

Enzimas en la leche: se aprovechan para efectos de inspección y control sanitario ya que influyen en la calidad de la leche en el origen de distintas alteraciones, carecen de valor nutritivo desde el punto de vista alimenticio (Paseiro, 1980).

Según Salinas (2000) las principales enzimas de interés tecnológico y sanitario son:

Fosfatasa: es usada como índice de pasteurización adecuada puede haber reactivación en productos tratados a altas temperaturas.

Lipasa: es la responsable de la oxidación las grasas y del olor rancio a los productos lácteos y se inhibe con la pasteurización, pero puede reactivarse en productos esterilizados a pH óptimo de 8.6.

Reductasa: es producida por microorganismos ajenos a la leche y su presencia indica que está contaminada.

Catalasa: aumenta los leucocitos en la sangre de los bovinos y se usa como índice de presencia de mastitis a pH óptimo de 7.0.

Lactoperoxidasa: es la más resistente al calor es usada para detectar tratamientos térmicos muy fuertes en productos lácteos a pH óptimo de 6.

Xantina oxidasa: su presencia indica un alto contenido de carotenoides en la leche.

Control de calidad

Pruebas organolépticas: se basan en evaluar su aroma, color, sabor y textura con el objetivo de garantizar que la leche no presente ninguna alteración en sus características propias (Alais, 1985).

Pruebas de plataforma: son técnicas universales de análisis y muestreo que exigen el conocimiento científico técnico del análisis de alimentos (físicoquímico, microbiológico) su resultado refleja la calidad sanitaria de la leche para su aceptación o rechazo (Alais, 1985).

Prueba de medición de pH: consiste en la medición potenciométrica del pH con un “pH-metro” es la única medida precisa también puede realizarse a través del uso de cintas colorimétricas que cambian de color según el pH de la leche varia (Alais, 1985).

Prueba de acidez titulable: esta prueba determina la acidez desarrollada que es debida al ácido láctico y a otros ácidos procedentes de la degradación microbiana de la lactosa y eventualmente de los lípidos en la leche en vías de alteración. Constituye fundamentalmente una medida de la concentración de proteínas y de fosfatos en leches de buena calidad higiénica - sanitaria. Por

consiguiente, para caracterizar la acidez de la leche se realiza por métodos volumétricos utilizando hidróxido de sodio como solución valorante y fenolftaleína como indicador indicando en la valoración final una coloración rosa indicando la cantidad de ácido láctico predominante en la leche expresada en grados Dornic (Walstra & Jenness, 1987).

Prueba de alcohol: es una de las pruebas claves a nivel de recepción tanto en las grandes industrias como en los centros de acopios lecheros a fin de detectar la termo- estabilidad de la leche cruda. El método se realiza tomando 2 ml de leche y 2 ml de alcohol depositándolos en un tubo de ensayo para luego invertirlo y observar. Si la muestra es inestable se produce la coagulación de la leche por lo que no es apto para su industrialización. Actualmente la concentración de alcohol utilizada es establecida por cada industria lechera (Molina et al., 2001).

Análisis por ekomilk: este análisis consiste en analizar la muestra de leche por un instrumento ultrasonido llamado ekomilk es un concepto ingenioso que ha logrado posicionarse en pocos años en más de 50 países como la alternativa de elección para conocer las condiciones fisicoquímicas de la leche antes de someterla a un proceso industrial. Analiza la leche en tiempo real y sin necesidad de infraestructura previa. Este equipo succiona una pequeña muestra de leche y la somete al paso de una onda de ultrasonido. Es un microprocesador que traduce los resultados en tiempo real midiendo los siguientes parámetros: materia grasa, sólidos no grasos, proteína, densidad, punto de congelamiento y agua agregada (Anónimo ,2016).

Yogurt: este alimento pertenece al grupo de las leches fermentadas es un excelente producto alimenticio funcional de fácil digestibilidad y sobre todo de alto valor biológico. Las propiedades funcionales se derivan de algunos de sus componentes principalmente las bacterias probióticas (Spreer, 1975).

El **yogurt** es un producto lácteo obtenido a partir de leche tipificada o desnatada, sembrada con un cultivo especial de las especies bacterianas termófilas *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, concentrado por evaporación o bien por la adición de leche en

polvo debe homogenizarse y agregársele saborizantes y colorantes para darle sabor y color luego se debe de pasteurizar, envasarse y conservarse en refrigeración (Spreer, 1975).

La fermentación láctica : es el proceso efectuado por las bacterias *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus* que normalmente son inducida en forma de cultivos liofilizados de inoculación directa, proceso que se origina a partir de los azúcares (lactosa) ácido láctico principalmente y pequeñas cantidades de productos secundarios como compuestos carboxílicos, ácidos grasos volátiles, aminoácidos, acetoácidos, acetaldehídos y alcoholes, también la fermentación es conocida como etapa de acidificación y se compone de la fase de siembra y de incubación (Spreer, 1975).

Bacterias ácido lácticas: es el grupo grande de bacterias con la característica común de producir ácido láctico como el producto final del metabolismo se encuentran en la leche y en otros ambientes naturales. Las bacterias lácticas pueden ser homofermentativas producen de un 70 - 90 % de ácido láctico (Spreer, 1975).

Streptococcus thermophilus: es una bacteria Gram-positiva, no móvil, anaerobia facultativa, se desarrolla a 37 - 40 °C de temperatura, pero puede resistir los 50 °C e incluso a 65 °C por media hora. Posee gran relevancia en la industria láctea utiliza los azúcares como sustratos para la generación de productos de fermentación siendo el ácido láctico el principal producto esta bacteria tiene menor poder de acidificación que el *Lactobacillus* (Spreer, 1975).

Lactobacillus bulgaricus: es una bacteria láctea homofermentativas. Se desarrolla muy bien a temperaturas entre 42 - 45 °C produce una disminución del pH, puede producir hasta un 2.7 % de ácido láctico, es proteolítica, produce hidrolasas que hidrolizan las proteínas. Esta es la razón por la que se liberan aminoácidos como la valina la cual tiene un interés por favorecer el desarrollo del *Streptococcus thermophilus* (Spreer, 1975).

Tipos de yogurt: en la actualidad se elaboran diferentes tipos de yogurt los cuales difieren en su composición química, método de producción, sabor, consistencia y proceso de post-incubación.

- **Clasificación según su consistencia**

Yogurt líquido: se trata de un yogurt batido hasta lograr una consistencia líquida, con el fin de permitir que su consumo pueda hacerse bebiendo directamente del envase (Spreer, 1975).

Yogurt firme: la fermentación de la leche se produce en los mismos envases ya cerrado donde se va a consumir. Pueden ser yogures naturales o de sabores, tienen consistencia firme (Spreer, 1975).

Yogurt semisólido: su textura es blanda (Spreer, 1975).

- **Clasificación según su sabor**

Yogurt saborizado / aromatizado: es el yogurt con la adición de azúcar como edulcorante ya sea en su forma cristalizada o jarabe con la adición de agentes aromáticos naturales y edulcorantes artificiales y autorizados (Spreer, 1975).

Yogurt natural: es el yogurt natural que no tiene ningún agregado adicional, solo los microorganismos típicos y sólidos de la leche. (Spreer, 1975).

Yogurt con frutas: es el yogurt con la adición de azúcar como edulcorante ya sea en su forma cristalizada o en jarabe con la adición de pulpa de fruta (Spreer, 1975).

- **Clasificación según el contenido de materia grasa**

Yogurt descremado: elaborado con leche semidesnatada. Su contenido de grasa es máximo 1 % (Spreer, 1975).

Yogurt semidescremado: elaborado con leche desnatada. Su contenido de grasa varía entre 1 % y 2.9 % (Spreer, 1975).

Yogurt entero: elaborado con leche con su contenido normal de grasa. Con un mínimo de 3 % (Spreer, 1975).

Beneficios del yogurt para la salud

Debido a las dos bacterias lácticas: el *Lactobacillus bulgaricus* y el *Streptococcus thermophilus* que permanecen vivos tras la fermentación y que ofrecen al yogurt su acidez y aroma inconfundibles, son las responsables de proteger y regular la flora intestinal. Sólo podremos disfrutar de las beneficiosas propiedades de estos fermentos si conservamos el yogurt a bajas temperaturas (Salazar, 2011).

Digestión: es el mejor aliado del aparato digestivo porque protege contra la acidez natural del estómago controla, previene infecciones, diarrea y estreñimiento (Salazar, 2011).

Reduce los valores de colesterol sanguíneo: existen diferentes estudios que demuestran que el consumo de yogurt baja los niveles de colesterol en sangre en consecuencia este alimento debe formar parte de la dieta de aquellas personas que presentan riesgo cardiovascular (Salazar, 2011).

Sistema inmunológico: sus bacterias vivas van a protegernos contra infecciones y enfermedades de la piel (Salazar, 2011).

Energía: proporciona energía porque contiene carbohidratos, proteínas, vitaminas A y B, ácido fólico y minerales como calcio, fosforo, potasio, magnesio, zinc y yodo (Salazar, 2011).

Flora Intestinal: se recomienda después de un tratamiento con antibióticos porque va ayudar a recuperar la flora intestinal afectada por estos medicamentos. Terapéuticamente el yogurt no tiene rival en la regeneración de la flora intestinal gracias a que en él viven *Lactobacillus acidophilus* organismos que se encuentran en el tracto digestivo y que ayudan a mantener el balance adecuado de la flora intestinal benéfica. Así mismo estos seres microscópicos obligan al cuerpo a producir interferón gamma sustancia inmune muy activa que es empleada contra infecciones (en las mujeres ayuda a evitar aquellas que se originan en la vagina) y la cual además puede reducir la severidad de las alergias (Salazar, 2011).

Cáncer: reduce el riesgo de padecer de cáncer de mama y colon ya que los microorganismos protegen y retardan la aparición de ciertos tumores (Salazar, 2011).

Fortalecimiento de huesos y dientes: se disuelve con el ácido láctico haciéndose así más absorbible para nuestro sistema digestivo indispensable para fortalecer los huesos y los dientes (Salazar, 2011)

Descripción del proceso de la elaboración de yogurt

Recepción de la leche: se debe de recibir la leche en recipientes limpios y desinfectados correctamente además caracterizarla y aplicar un análisis fisicoquímico y microbiológico. La leche debe de tener un pH entre 6.5 y 6.7, no debe de presentar aroma, color, sabor extraño, su textura no debe de ser viscosa ni con inicios de fermentación, debe estar libre de residuos de antibióticos y toxinas (Alais, 1998).

Filtración de la leche: consiste en pasar la leche sobre mantas de tela de color blanco limpias con el objetivo de eliminar todo tipo de impureza de origen físico en la leche (Alais, 1998).

Pasteurización: permite que el producto sea uniforme libre de microorganismos patógenos ya que se eliminan por la aplicación de calor, ayuda a disolver y combinar los ingredientes, mejora el sabor y la calidad de almacenamiento prolongando un mayor tiempo de vida útil de los productos lácteos. Para realizar esta operación se recomienda el uso de una marmita que deberá ser llevada a temperatura de 80-90 °C por un tiempo de 15 a 30 minutos. Con el uso de esta temperatura y tiempo se busca la coagulación de las proteínas del suero (Alais, 1998).

Enfriamiento: con el fin de que el producto tenga una temperatura adecuada al añadirse el cultivo se debe enfriar hasta una temperatura entre 50- 45 °C. Para esta operación se recomienda que se haga lo más higiénicamente con el fin de no contaminar la mezcla además de realizarse rápidamente (Alais, 1998).

Inoculación: para inocular la mezcla se requiere entre 2-3 % de cultivo formado por partes iguales de *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus* o bien partirse de yogurt natural sin sabor, ni color. Se debe mezclar muy bien procurando extremar las medidas higiénicas con el fin de evitar una contaminación (Alais, 1998).

Incubación: la mezcla con el cultivo se debe incubar entre 50-45 °C durante 8 a 12 horas dependiendo de la temperatura donde se elabore puede llevar hasta 24 horas para obtener la textura desea tiempo en el que el yogurt debe adquirir un pH de 4.5- 4.7 (Alais, 1998).

Mezclado: se recomienda el uso de tanques (marmitas) provistos de agitadores, o bien se puede realizar con utensilios que logre asegurar una distribución adecuada de todos los ingredientes. Cuando un yogurt natural se produce en forma correcta no requiere del empleo de un estabilizador si fuese necesario se recomienda mezclarlo con el azúcar y agregarlo a una temperatura de 45 °C. En este momento es donde se añaden los sabores, colores y aromas homogenizándose de forma continua para lograr la impregnación uniforme de los mismos (Alais, 1998).

Envasado: se debe de colocar sobre los recipientes en los que se desea dosificar (Alais, 1998).

Almacenamiento: después de ser envasado el yogurt se coloca en cámaras frigoríficas con una temperatura de 4 - 6 °C, donde se mantendrá hasta su uso logrando una maduración e impregnación de aromas, sabores y colores en el mismo (Alais, 1998).

Control de calidad

Higiene: durante el proceso se deben de aplicar todas las medidas higiénicas para no contaminar el producto, haciendo el debido cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura y prácticas de saneamiento en equipos, utensilios de forma pre y post operacional.

Materia prima: garantizar que la leche presente un pH casi neutro, sin inicios de fermentación asegurándose que entre a proceso sin ninguna alteración en sus características organolépticas.

Proceso: se requiere mayor atención a la temperatura y tiempo de pasteurización, inoculación, incubación, refrigeración, manipulación en el mezclado de los ingredientes no lácteos, dosificación de los envases y sobre todo medir los °Brix y el pH (acidez) final.

Producto Terminado: cuidar principalmente el color, sabor, aroma, apariencia, empaque, etiquetado y temperatura de refrigeración (almacenamiento).

Cuadro N° 2.

Especificaciones de calidad

Parámetros	Rango / especificaciones
Acidez titulable	De 0.6 hasta 1.6 % de ácido láctico
pH	De 4.3 hasta 4.9
% de grasa	De 1 % hasta 4 %
Ingredientes no lácteos: jugos, extractos, purés, confituras de frutas, mieles, chocolates, frutos secos, café, especias y otros aromatizantes. Pueden ser naturales o sintéticos inocuos. Pueden ser añadidos antes o después del proceso de fermentación.	De 10 % hasta un 50 % peso/peso
Contenido de sólidos solubles	Mayor a 10 °Brix
Aroma	Característico al ingrediente no lácteo
Sabor	Característico al ingrediente no lácteo
Textura / consistencia	Líquida / semisólida
Color	Característico al ingrediente no lácteo
Apariencia	Libre de impurezas y materia extraña

Fuente: Experimental basada en la CODEX STAN 243-2003

Saborizante

Son aquellos preparados especiales de sustancias que disponen de principios sápidos aromáticos, reclutados de la naturaleza o de sustancias artificiales (Ucha, 2013).

La principal característica que poseen estos preparados es que actúan directamente sobre los sentidos del gusto y del olfato con la misión de reforzar el sabor o el aroma

que ya dispone el alimento en cuestión, o en su defecto le transmiten un sabor y aroma dado para de ese modo hacerlo mucho más atractivo y gustoso. Los seres humanos le otorgamos una enorme valoración al gusto y al aroma que tengan los alimentos muchas veces eso determina su predilección y aceptación. Cuando algunos alimentos no disponen naturalmente de esa valoración se les aportará a través de saborizantes. Cabe destacarse que estas sustancias suelen presentarse en diversos estados: líquido, polvo o en pasta (Ucha, 2013).

- **Tipos de saborizantes**

Naturales: como lo anticipa su denominación provienen de la naturaleza misma, tiene un uso exclusivamente alimenticio lográndose a partir de métodos físicos como: concentración, extracción y destilación (Ucha, 2013).

Artificiales: se logran a través de procesos químicos, pueden ser colorantes, azúcares y saborizantes con poder más fuerte y potente que los naturales, no tienen una misión nutritiva y su peligrosidad contra la salud a un sigue en estudio (Ucha, 2013).

Los más comunes en la industria alimentaria dentro de la categoría como saborizantes naturales son: confituras, mermeladas, jaleas y jarabes.

Jarabe: se define como los extractos naturales provenientes de las frutas sanas, azucarados, condensados por evaporación hasta una consistencia viscosa con un mínimo de 62 °Brix. Con o sin la adicción de colorantes y aromatizantes artificiales (NTP, 2005).

Jarabe de maracuyá: es el producto elaborado con el jugo de maracuyá y azúcar concentrado por evaporación hasta una consistencia viscosa con un mínimo de 62 °Brix. Con o sin la adicción de especias como canela y clavó de olor. Es un tipo de jarabe compuesto ya que sólo contiene azúcar y jugo de maracuyá en relación 50/50 % peso sobre peso (Rivera et al., 1981).

- **Ingredientes facultativos**

Frutas: son los frutos sanos comestibles como se cosechan en general son dulces y tienen aromas agradables (Cruess, 1958).

Jugo: es el extracto acuoso de las frutas que contiene todos los componentes solubles en agua de la fruta (CODEX STAN 296-2009).

Azúcar: son los cristales de sacarosa comúnmente provenientes de la caña y remolacha azucarera, etc. juega el papel más importante en el proceso ya que impide la fermentación y cristalización de las jaleas, mermeladas y jarabes es importante saber equilibrar la cantidad ya que si se agrega poca cantidad hay probabilidades que se fermente y por el contrario si se agrega el exceso se puede cristalizar la confitura (Colquichagua, 1999).

Es preferible utilizar azúcar blanca (refinada) porque permite que se mantengan las características propias del color y el sabor de la fruta. Cuando se somete al proceso de cocción en medio ácido se produce un desdoblamiento de los azúcares fructosa y glucosa este proceso es esencial ya que prolonga la vida útil del producto y obtener los °Brix adecuados al jarabe (Colquichagua, 1999).

Ácido cítrico: es un ácido orgánico presente en la mayoría de la fruta sirve para dar al jarabe la acidez (pH) adecuada. Además de mejorar el color, sabor, evita la cristalización, ayuda a mantener la gelificación y prolonga el tiempo de vida útil. Si la fruta carece de este ácido se puede adicionar no más del 1 % en la relación del peso de jarabe a obtener por el contrario si la fruta posee gran cantidad de este ácido se debe omitir este procedimiento (Colquichagua, 1999).

Aromatizantes: además de otorgar aroma inhiben el crecimiento de mohos y levaduras. Los más comunes y permitidos son las especias naturales como canela y clavo de olor (Colquichagua, 1999).

Canela: *Cinnamomum zeylanicum* es una de las especias más utilizadas hoy en día en la industria alimenticia, siendo uno de los agentes aromatizantes más utilizados, por su agradable olor y potente sabor (Hidalgo, 2015).

Clavo de olor: *Syzygium aromaticum* se utilizan enteros o molidos en la industria alimenticia, pero, como son extremadamente fuertes, se usan en poca cantidad (AFPD, 2008). Siendo el eugenol responsable de la mayor parte del aroma característico de los clavos comprende el 72-90 % del aceite esencial extraído de los mismos (Li et al., 2012).

Control de calidad

Higiene: durante el proceso se deben de aplicar todas las medidas higiénicas para no contaminar el producto, haciendo el debido cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura y prácticas de saneamiento en equipos, utensilios de forma pre y post operacional (CEI & JICA 2013).

Materia prima: cuidar el grado de madurez y la ausencia de golpes o mallugadas en las frutas que entren a proceso que no presente ninguna alteración en sus características organolépticas (CEI & JICA, 2013).

Proceso: se requiere mayor atención a la temperatura y tiempo de cocción, esterilización, manipulación de los envases y sobre todo medir los °Brix y el pH (acidez) (CEI & JICA, 2013).

Producto Terminado: cuidar el color, sabor, aroma, apariencia, empaque, etiquetado y lugar de almacenamiento (CEI & JICA, 2013).

- **Análisis para frutas y jarabe**

Análisis organoléptico: se analizan las propiedades organolépticas de la fruta de forma general (Pearson, 1986).

Apariencia: comprende el color, tamaño y forma de la fruta (Pearson, 1986).

Aroma, sabor y color: comprende que presente los mismos y característicos propios a la fruta (Pearson, 1986).

Consistencia: relacionado con el movimiento y la sensación que causan los alimentos durante su ingestión, masticación haciendo referencia a la textura (Pearson, 1986).

Análisis químico: son técnicas universales que se aplican para evaluar las características químicas y para ello se efectúan las siguientes:

Determinación de pH: es una medida que expresa el grado de acidez de una solución, medible entre la escala de 0-14 siendo menor a 7 ácido, mayores a 7 básico y permaneciendo en 7 como neutro. En valor promedio para jarabes es un máximo de 4. Para su medición comúnmente se utilizan cintas colorimétricas y potenciómetros siendo estos más exactos (Pearson, 1986).

Determinación de sólidos solubles: se determina por el índice de refracción este método se emplea comúnmente en el procesamiento de conservación de frutas y hortalizas para determinar la concentración de sacarosa la cual se expresa por °Brix (Pearson, 1986).

Criterios de calidad

- El producto final debe ser viscoso de forma homogénea, tener aroma, color y sabor característico al tipo de fruta empleada, teniendo en cuenta también el sabor comunicado por los ingredientes facultativos.
- El producto debe estar prácticamente exento de partículas acompañan normalmente a las frutas.
- Debe de estar ausente de mohos, levaduras y bacterias patógenas que pongan en riesgo la salud del consumidor.
- Dentro de sus parámetros fisicoquímicos debe de presentar: Grados Brix entre 62–70 % como solidos solubles, preservantes máximos 1 % y pH entre 2.8-3.5 (CODEX STAN 296-2009).

Descripción del proceso de elaboración de jarabe de maracuyá

Recepción de materia prima: se reciben las frutas de maracuyá seleccionando las que estén completamente maduras, sin golpes, ni heridas que presenten su aroma, color y sabor característico (FAO, 2010).

Lavado: se sumergen en agua potable para eliminar todo tipo de materia extraña como tierra que puedan tener, luego se restriegan con jabón y paste se enjuagan y por último se sumergen en agua clorada a 5 ppm (FAO, 2010).

Corte / extracción del jugo: se realiza el corte de forma manual sobre una tabla de picar utilizando cuchillos de acero inoxidable, luego se extrae la pulpa con una cuchara y se filtra sobre un colador plástico para extraer solamente el jugo sin pepitas (FAO, 2010).

Estandarización / formulación: se toma una pequeña muestra del jugo para medir el pH y °Brix luego se pesa la cantidad de jugo disponible y así se debe de pesar igual cantidad de azúcar para realizar el jarabe en relación 50/50 % peso de jugo de maracuyá y azúcar, si se desea añadir especias (canela y clavo de olor) se debe pesar solamente el 1 % sobre el peso total del jarabe a elaborar (FAO, 2010).

Cocción: se realiza a temperatura de 90 °C por un tiempo de 15 minutos homogenizando de forma constante hasta lograr llegar la ebullición una vez finalizada esta operación se tomará una pequeña porción como muestra para medir el pH y los °Brix final, estos deben estar dentro del rango establecido por la legislación vigente (FAO, 2010).

Envasado: se realiza rápidamente en caliente sobre los recipientes asépticos pueden ser de vidrio o plásticos, dejando un 10 % del envase vacío cerrando herméticamente y se debe rociar agua a 6 °C con el propósito de provocar un colapso térmico, seguidamente etiquetar conforme a la legislación vigente y segmentación de mercado (FAO, 2010).

Almacenado: colocar sobre estantes de madera, o vitrinas a temperatura de 37 °C libre de contaminantes, olores fuertes y roedores (FAO, 2010).

Maracuyá

Generalidades

Es una fruta tropical de una planta que crece de forma de enredadera y que pertenece a familia de las *Passifloras*, de la que se conoce más de 400 variedades en todo el mundo (Reina, 2006).

Si bien se sabe que el origen de la planta de maracuyá es desconocido, se cree ser nativa de Brasil. Hoy en día, el maracuyá se cultiva en casi todos lugares tropicales y es conocido por una variedad de nombres diferentes. Su nombre común es Maracuyá en Brasil, Parcha en Venezuela, Lilikoi en Hawái, Chinola o Parchita en Puerto Rico en Nicaragua se le conoce popularmente como Cálala, en los países europeos se le conoce como el fruto de la pasión (Reina, 2006).

El fruto es clasificado como no climatérico, es decir que la concentración de azúcares que se colecta al llegar a su madurez total, cambiando únicamente el color de la cáscara proliferando sus esteres aromáticos, químicamente es rico en ácido ascórbico y carotenos (Reina, 2006).

En Nicaragua la más cosechada y extendida ha sido la maracuyá de color amarillo principalmente en los departamentos de Chinandega, Carazo, Masaya, Matagalpa y Rivas (INTA, 1996)

Los frutos presentan un contenido total de sólidos solubles entre 13-18 °Brix, su acidez titulable varía desde valores del 1 % hasta valores de 6 % de ácidos predominando el cítrico seguidamente málico y tartárico (Amaya, 2009).

Características morfológicas

Planta: es una planta trepadora, vigorosa, leñosa, perenne, con ramas hasta de 20 metros de largo, presenta tallos verdes, acanalados y glabros, presentan zarcillos axilares que se enrollan en forma de espiral y son más largos que las hojas (Amaya, 2009).

Las hojas: son de color verde lustroso con pecíolos glabros acanalados en la parte superior posee dos nectarios redondos en la base del folíolo, la lámina foliar es palmeada y generalmente con tres lóbulos (Amaya, 2009).

Las flores: son solitarias y axilares, fragantes y vistosas. Están provistas de cinco pétalos y una corona de filamentos radiante de color púrpura en la base y blanca en el ápice, posee cinco estambres y tres estigmas (Amaya, 2009).

El fruto: es una baya globosa u ovoide de color amarillo claro y amarillo intenso cuando está completamente maduro, las semillas con arilo carnoso muy aromáticas miden de 6 a 7 cm de diámetro y entre 6 y 12 cm de longitud (Amaya, 2009).

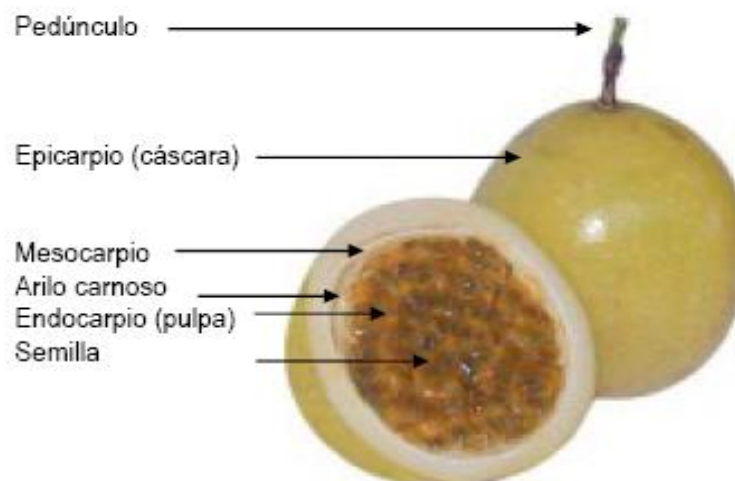
El fruto consta de tres partes

Exocarpio: es la cáscara o corteza del fruto, es liso y está recubierto de cera natural que le da brillo. El color varía desde el verde, al amarillo intenso cuando está maduro (Amaya, 2009).

Mesocarpio: es la parte blanda porosa y blanca, formada principalmente por pectina, tiene grosor aproximadamente de 6 mm que al contacto con el agua se reblandece con facilidad (Amaya, 2009).

Endocarpio: es la envoltura (saco o arilo) que cubre las semillas de color pardo oscuro. Contiene el jugo de color amarillo encendido, bastante ácido, muy aromático y de sabor agradable (Amaya, 2009).

Figura N° 1.
Estructura de la fruta de maracuyá



Fuente: Amaya, 2009

Composición de la fruta: un fruto maduro de maracuyá está constituido en cáscara entre 50-60 %, de jugo un 30-40 % y de semillas un 10-15 % (Reina 2006).

Cuadro N° 3.

Composición nutricional 100 gramos de fruta contiene aproximadamente

Componentes	Cantidad
Calorías	90 kcal
Agua	75.1 g
Carbohidratos	21.1 g
Grasas	0.7 g
Proteínas	2.2 g
Fibra	0.4 g
Cenizas	0.8 g
Calcio	13 mg
Fosforo	64 mg
Hierro	1.6 mg
Tiamina	0.01 mg
Riboflavina	0.13 mg
Niacina	1.5 mg
Ácido ascórbico	30 mg

Fuente: Morton, 1987

Propiedades medicinales y nutricionales

La pulpa de maracuyá es la que tiene las propiedades medicinales y nutricionales por eso se usa para preparar jugos, cocteles, licores, postres, helados, mermeladas, jaleas, jarabes, comidas y extractos para ensaladas (Sedano, 2008).

La pulpa contiene polifenoles, que tienen propiedades antioxidantes y antiinflamatorias. También es un energizante por esta razón aumenta el metabolismo para la eliminación de las grasas depositadas en los tejidos motivo por el cual es utilizado como un práctico adelgazante (Sedano, 2008).

Por su elevada cantidad de fibra mejora el tránsito intestinal y reduce el riesgo de ciertas enfermedades gastrointestinales (Sedano, 2008).

Toxicidad

En las semillas se encuentra los glucósidos cianogénicos (GC) en todas las etapas del desarrollo del fruto, el nivel es tan bajo en los frutos inmaduros que no es mucha de importancia toxicológica, si se recomienda la eliminación de las semillas o bien aplicar un tratamiento térmico para fines de industrialización ya que con el calor los (GC) son fácilmente removido (Lindner, 1978).

Variedades comerciales

En Nicaragua aún no tenemos variedades comerciales, sin embargo, las variedades más cultivadas corresponden a la especie *Passiflora edulis* var. Flavicarpa, frutos de cáscara amarilla, con fines comerciales únicamente se cultiva, su consumo mayormente es en fresco. No se encuentra cultivada la *Passiflora edulis* var. Purpúrea (frutos de color lila) (INTA, 1996).

Procesamiento industrial

Gracias a su aroma, sabor y acidez acentuada se pueden obtener jugos simples o concentrados sometiéndose a las siguientes operaciones selección inicial de los frutos, lavado (con agua clorada) selección final, corte / separación de la cascara y semillas, extracción del jugo, formulación y estandarización, homogenización, acondicionamiento, almacenamiento y/o usos posteriores (Mantica, 1981).

Requisitos mínimos de calidad que deben de cumplir las frutas de maracuyá destinados a proceso:

- Estar enteras de apariencia fresca y de consistencia firme.
- Estar sanas y exentas de podredumbre o deterioro que hagan que no sean aptas para el consumo.
- Estar limpias y exentas de cualquier materia extraña visible.
- Estar prácticamente exentas de plagas y daños causados por ellas que afecten al aspecto general del producto.
- Estar exentas de humedad externa anormal salvo la condensación consiguiente a su remoción de una cámara frigorífica.
- Estar exentas de cualquier olor y/o sabor extraño y de hundimientos.
- Las frutas de maracuyá deberán haber alcanzado un grado apropiado de desarrollo y madurez de conformidad con los criterios propios de la variedad y la zona en que se producen.
- Soportar el transporte y la manipulación llegan en estado satisfactorio al lugar de destino (CODEX STAN 316-2014).

Diagrama de proceso

Es la representación gráfica de un proceso donde cada paso del mismo es representado por un símbolo igual o diferente que contiene una breve descripción de cada etapa que se realiza. Los símbolos gráficos están unidos entre sí con flechas que indican la dirección y continuidad del flujo de proceso (Mideplan, 2009).

Ofrece una descripción visual de las actividades implicadas en un proceso mostrando la relación secuencial entre ellas, facilitando la rápida comprensión de cada actividad y su relación con las demás (Mideplan, 2009).


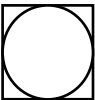


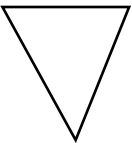
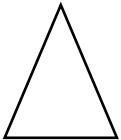
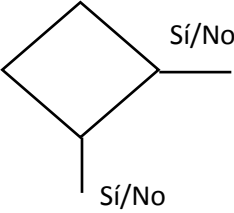
Diagrama de proceso según la simbología ISO 9000

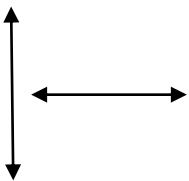
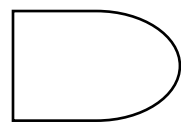

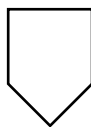
La Organización Internacional para la Normalización (ISO) es el organismo encargado de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación, comercio y comunicación para todas las ramas industriales a excepción de la eléctrica y la electrónica. Las normas ISO son voluntarias, comprendiendo que ISO es un organismo no gubernamental y no depende de ningún otro organismo internacional, por lo tanto, no tiene autoridad para imponer sus normas a ningún país. La Norma ISO 9000 establece otro tipo de simbología necesaria para diseñar un diagrama de flujo, son normas de calidad y gestión continua de calidad, que se pueden aplicar en cualquier tipo de organización o actividad sistemática, que esté orientada a la producción de bienes o servicios (Mideplan, 2009).

Ventajas de usar el diagrama de proceso según la simbología ISO 9000

- Mejora y estandariza continuamente el proceso productivo.
- Incrementa la satisfacción del cliente al asegurar la calidad de los productos de manera uniforme debido a la estandarización de los procedimientos y actividades.
- Monitorea el desempeño del proceso productivo.
- Incrementa la eficacia y/o eficiencia del proceso en el logro de los objetivos.
- Reduce las incidencias negativas de producción (Mideplan, 2009).

Cuadro N° 4.**Simbología ISO 9000**

Símbolo	Significado	Para que se sirve
	Operación	Indica las principales fases del proceso.
	Operación e inspección	Indica la verificación o supervisión durante las fases del proceso.
	Inspección y medición	Representa el hecho de verificar la naturaleza, cantidad y calidad de los insumos y productos.
	Transporte	Indica cada vez que se mueve o se traslada algún bien.
	Entrada de bienes	Indica productos o materiales que ingresan proceso.
	Almacenamiento	Indica el depósito permanente.
	Decisión	Indica un punto dentro del flujo en que son posibles varios caminos alternativos.

	Líneas de flujo	Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben realizar las distintas operaciones.
	Demora	Indica cuando el proceso se encuentra detenido.
	Conector	Representa la continuidad del diagrama dentro de una misma página.
	Conector de página	Representa la continuidad del diagrama en otra página.

Fuente: Elaborado a partir de la página <http://www.iso.org/iso/home.htm>

Carta tecnológica

Es un formato que regula la planificación de los recursos necesarios para asegurar que el plan de producción se lleve a cabo de forma continua ajustada a las condiciones reales para producir un producto. Como propósito tiene programar y llevar una secuencia lógica del proceso tecnológico, seleccionar y adaptar el tipo de equipos y utensilios con los que están disponibles y sobre todo controlar la ejecución del mismo a través de los parámetros técnicos (propiedades fisicoquímicas, organolépticas, condiciones de temperatura y almacenamiento) (Cutiño, 2003).

Ficha técnica

En la industria de alimentos se debe de elaborar una ficha técnica que proporcione una descripción detallada del producto alimenticio como: ingredientes, propiedades fisicoquímicas, características sensoriales, modo de empleo, advertencias, almacenamiento, fecha de elaboración y vencimiento (Duque, 2013).

Evaluación sensorial

Es una técnica de medición y análisis tan importante como los métodos químicos, físicos y microbiológicos, etc. Este tipo de análisis tiene la ventaja de que la persona que efectúa las mediciones lleva consigo sus propios instrumentos (sus cinco sentidos: gusto, olfato, oídos, tacto y vista) (Anzaldúa, 2005).

- Según Carpenter et al., (2000) responde a preguntas sobre la calidad bajo tres apartados distintos:

Discriminación: van encaminada a conocer si existen o no diferencia entre dos o más productos.

Descripción: se intenta describir y medir las diferencias que puedan existir entre los productos.

Preferencia o hedónicas: se intentan conocer el grado de satisfacción o aceptabilidad.

Reducción de errores en las respuestas del panel

La gran mayoría de los factores que inciden en la calidad de los alimentos, solo pueden ser medidos por métodos sensoriales. Así, cuando las personas son utilizadas como instrumento de medida, es necesario controlar cuidadosamente todas y cada una de las condiciones y métodos de la evaluación para reducir los errores causados por los factores psicológicos. Si no se toma en cuenta la influencia de estos durante la planificación como en la ejecución del experimento, el error introducido puede llevar a falsos resultados. Los factores psicológicos pueden ser responsables de varios tipos de error; en las siguientes secciones se analizan los errores que son resultado de las expectativas de los panelistas, de las posiciones de las muestras y de los efectos de estímulo. Cabe mencionar que siempre antes de una degustación, se les debe informar a los jueces sobre el protocolo de degustación y cierta información de los productos degustados (Watts et al., 1995).

Errores de expectación

Los errores de expectación pueden ocurrir cuando los panelistas reciben demasiada información sobre la naturaleza del experimento o sobre los tipos de muestras, antes de iniciar las pruebas. Si los panelistas suponen que debe haber ciertas diferencias entre las muestras, tratarán de encontrar dichas diferencias. Los panelistas deben recibir solamente la información que necesiten para realizar su trabajo y durante el transcurso del experimento se les debe recomendar que no discutan sus impresiones entre sí. Se debe evitar que participen en el panel las personas que dirigen el experimento o que tengan conocimientos que les hagan esperar resultados determinados (Watts et al., 1995).

Los panelistas pueden tener otras expectativas acerca de las muestras utilizadas en las pruebas. Por ejemplo, podrían suponer que una muestra codificada como "A", es mejor que una muestra que tiene el código "F" o que una muestra codificada con el número 1, tenga más de una característica que una muestra codificada con un 5. Para evitar estos errores de expectación, cada muestra deberá codificarse empleando un número aleatorio de tres dígitos (ejemplo, 374 ó 902). Los códigos de tres dígitos no influyen sobre los juicios de los panelistas de la misma manera que los códigos a base de números de un dígito o letras. Estos números se pueden tomar de tablas de números aleatorios, del programa Excel o de la calculadora de manera aleatoria (Watts et al., 1995).

Errores por posición

La manera en que se colocan u ordenan las muestras para la evaluación, puede influir sobre los juicios de los panelistas. Por ejemplo, cuando se presentan dos muestras, a menudo ocurre que la primera muestra evaluada resulta preferida o recibe un puntaje mayor que la segunda. Si el orden de presentación de las muestras es balanceado, de manera que las muestras se presenten en diferentes posiciones a cada panelista, se pueden reducir al mínimo los errores por posición (Watts et al., 1995).

Los errores por estímulo

Los errores por estímulo ocurren cuando los panelistas se ven influidos por diferencias no consideradas entre las muestras, tales como las diferencias de tamaño, forma o color en las muestras de alimentos presentadas. Por ejemplo, la mayor intensidad del color puede llevar a los panelistas a conceder un puntaje superior a un alimento en lo que respecta a la intensidad del sabor, incluso cuando estas características no guardan relación. Para reducir al mínimo los errores de estímulo, las muestras presentadas deberán ser lo más similares posible, en lo que respecta a todas las características, excepto en la(s) característica(s) que se evalúa(n) (Watts et al., 1995).

Presentación de muestras para pruebas sensoriales

Es necesario estandarizar los métodos de presentación de las muestras y es importante que cada panelista reciba una porción representativa de la muestra bajo prueba. Las porciones deberán ser del mismo tamaño, cuando los alimentos consistan en varios pedazos pequeños que pueden diferir entre sí, los panelistas deben recibir una porción suficientemente grande para que puedan evaluar varios pedazos para cada característica (Watts et al., 1995).

Todas las muestras deberán presentarse a la misma temperatura, la cual deberá ser la temperatura a la que se consume habitualmente el alimento (Watts et al., 1995).

Los panelistas pueden tragar o escupir las muestras del alimento que evalúan; sin embargo, se debe tratar de que el panel desarrolle una técnica uniforme. Deberán proveerse vasos con tapadera para la expectoración (Watts et al., 1995).

A los panelistas se le ofrece a menudo agua a temperatura ambiente para que puedan enjuagarse la boca antes y entre las muestras; el agua de enjuague podrá ser ingerida o expulsada. Si el agua a temperatura ambiente no bastara para eliminar los sabores de la boca entre las degustaciones, se puede recurrir a agua caliente, agua con limón, galletas de soda sin sal, pan

blanco o tajadas de manzana; el agua tibia es muy útil sobre todo cuando se hacen pruebas con grasas o alimentos aceitosos. Si los productos que se están analizando tienen sabores fuertes, podría resultar necesario prolongar el tiempo entre la evaluación de cada muestra o limitar a dos o tres el número de muestras presentadas en cada sesión (Watts et al., 1995).

Las pruebas de aceptación

Estas se emplean para evaluar el grado de satisfacción o aceptabilidad del producto, con el fin de determinar en una serie de productos cuál es el más aceptable o el preferido. Debería recalcar, sin embargo, que aceptabilidad y preferencia no supone lo mismo. Por ejemplo, una persona puede preferir el producto A al producto B, pero en ese momento encuentra que los dos son inaceptables (Watts et al., 1995).

Tipos de paneles que se requiere para las pruebas de aceptación

Los paneles de consumidores constituyen el mejor grupo para evaluar la aceptabilidad o preferencia de un producto o grupo de productos, ya que puede reclutarse un cuerpo que se ajuste al perfil de la población consumidora objetivo, en términos de utilización del producto, aspectos demográficos, etc. (Carpenter et al., 2000).

La aceptabilidad de un producto o grupo de productos puede llevarse a cabo ocasionalmente mediante un panel no entrenado, posiblemente formado, como panel “doméstico” o por empleados de la empresa. Sin embargo, este panel no es normalmente representativo de la población objetivo de consumidores, por lo que sólo se emplearía para proporcionar un indicio inicial de aceptabilidad o como un estudio de “orientación al consumidor”. Como siempre, el panel debe constituirse con personas que no conozcan la naturaleza del trabajo (Carpenter et al., 2000).

En ninguna circunstancia debe utilizarse un panel entrenado para evaluar la aceptabilidad o preferencia de un producto. El entrenamiento estimula la diligencia de los jueces para enfocar las medidas objetivamente y la generación de la información sobre un conjunto de atributo del

producto. De ellos ya no puede esperarse un comportamiento de consumidores inexpertos, que proporcionan juicios de valor sencillos y subjetivos (Carpenter et al., 2000).

Prueba de escala hedónica

El método utiliza la medida de la reacción humana como elemento indirecto para evaluar el producto. Es una de las técnicas más usadas para la medición de la posible aceptación de un producto en el mercado, se le pide al consumidor que mida el nivel de agrado o desagrado (Ortiz, 2012).

Es opcional utilizar para determinar la aceptación o rechazo de un producto los nueve puntos/ condiciones que se establecen dentro de la escala hedónica: Me gusta muchísimo, Me gusta mucho, Me gusta levemente, Me gusta moderadamente, Ni me gusta/ni me disgusta, Me disgusta ligeramente, Me disgusta bastante, Me disgusta mucho y Me disgusta muchísimo (Ortiz, 2012).

VI.METODOLOGÍA

El presente trabajo monográfico es de tipo experimental y de corte transversal realizándose en las instalaciones de la planta procesadora de alimentos Mauricio Díaz Müller de la Facultad de Ciencias Químicas perteneciente a la UNAN-León en el periodo comprendido entre julio - agosto 2017. A continuación, se detallan las etapas realizadas:

- ***Caracterización de la materia prima (leche y frutas de maracuyá) para elaborar yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá.***

Se adquirió leche proveniente de la finca San Miguel ubicada en la ciudad de La Paz Centro para elaborar yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá trasladándose hacia la planta procesadora de alimentos en bolsas plásticas dentro de un termo hermético acondicionado con cubos de hielo seguidamente se determinó la temperatura con la que ingreso a proceso la leche utilizando un termómetro digital marca ATC modelo Martini, seguidamente se realizó el trasiego la leche en recipientes plásticos higienizados previamente tomando una pequeña porción como muestra para caracterizarla en cuanto a sus características organolépticas (aroma, color, sabor y apariencia que fueran propias a leche fresca sin presentar ninguna alteración) luego se realizaron las pruebas de plataforma como : Acidez titulable colocando en un Erlenmeyer 9 ml de leche con 3 gotas de fenolftaleína como indicador contra hidróxido de sodio a 0.1 N hasta obtener en la valoración un color rosa pálido (valoración final) expresándose el % de acidez como grados Dornic, determinación del pH primeramente se calibro un medidor de pH digital marca ATC modelo Martini con rango de 0-14 con solución buffer (ácido fosfórico), la prueba de alcohol se realizó por triplicado utilizando como reactivo alcohol al 68 % grado de pureza debido a que en Nicaragua es la concentración que comúnmente es utilizada por la industria láctea tomando un tubo de ensayo para agregar 2 ml de leche y 2 ml de alcohol se invirtieron y se observó si hubo o no la presencia de grumos y por último se realizó el análisis de leche por ekomilk utilizando el equipo marca SCAN modelo A198 que se encuentra disponible en la planta procesadora de alimentos realizándose cinco corridas por cada muestra

de leche (tres), el restante de la leche durante se realizaron las pruebas antes mencionadas se almacenó temporalmente a temperatura de refrigeración de 6 °C.

Las frutas de maracuyá utilizadas en la elaboración de jarabe de maracuyá con y sin especias como saborizante de yogurt fueron adquiridas en el mercado central de la ciudad de león seleccionando las de mejor calidad comercial, luego se trasladaron hacia la planta procesadora de alimentos seguidamente se higienizaron para realizar el corte de la misma de forma manual partiéndola en dos mitades para evaluar sus características organolépticas como: aroma, color, sabor y apariencia que esta fueran conforme a la Codex 316-2014, además de medir su pH y °Brix para posteriormente formular y elaborar jarabe de maracuyá con y sin especias.

- ***Formulación y elaboración del yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá.***

La formulación del yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá se realizó de la siguiente manera: 30 % yogurt natural como medio de cultivo y 70 % leche para un total del 100 %. Seguidamente se efectuaron las siguientes operaciones: filtración, pasteurización, enfriamiento de la leche, inoculación/incubación del cultivo realizándose sobre un recipiente plástico dejando en reposo por 24 horas a temperatura de 37 °C en un lugar acondicionado libre contaminantes y olores fuertes transcurrido este tiempo se continuó con la etapa de mezclado.

Se estableció en este estudio monográfico adicionar solamente el 10 % de jarabe de maracuyá con y sin especias debido a que en los ensayos preliminares 10, 5 por cada yogurt bebible saborizado con dicho jarabe se efectuaron hasta una concentración del 50% jarabe de maracuyá con y sin especias 50% yogurt resultando un producto ácido y cargante.

Se adicionó por separado el 10 % de jarabe de maracuyá con y sin especias como saborizante para cada yogurt bebible saborizado con dicho jarabe, homogenizándolo de forma continua hasta lograr la consistencia deseada líquida en ambos yogures, por último, se envasó y almacenó a temperatura de refrigeración de 6 °C. Adaptando para este proceso la metodología de Alais (1998).

Para establecer la formulación del jarabe de maracuyá se tomó una pequeña porción como muestra del jugo proveniente de todas las frutas para medir los °Brix a través de un refractómetro marca ATC con rango de 0 - 90° calibrado previamente con agua destilada y para medir su pH se empleó un medidor de pH digital marca ATC modelo Martini con rango de 0 - 14 calibrado previamente con solución buffer (ácido fosfórico) para luego proceder a realizar la formulación del jarabe de maracuyá con especias pesando los insumos de la siguiente manera: 0.5 gr canela y 0.5 gr clavo de olor equivalentes al 1 %, jugo de maracuyá 49 % y azúcar 50 % para un total de 100 % , el segundo jarabe de maracuyá se formuló de la siguiente manera pesando 50 % jugo de maracuyá y 50 % azúcar para un total del 100 % efectuando la cocción por separado para cada uno de los jarabes de maracuyá midiendo su pH y °Brix (final) seguidamente se envasó en caliente rociando sobre los envases plástico agua a 6 °C (colapso térmico) y se almacenó dejando en reposo sobre un estante de madera protegido de contaminantes y olores extraños para luego ser utilizado en la etapa de mezclado en el proceso de elaboración de yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá.

- ***Elaboración de diagrama de proceso, carta tecnológica y ficha técnica del yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá.***

La elaboración del diagrama de proceso, carta tecnológica y ficha técnica se inició primeramente con la consulta de trabajos realizados donde citaban la utilización de materias primas, reactivos, equipos , instrumentos y utensilios de cocina para elaborar yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá, seguidamente se realizó una observación en la planta procesadora de alimentos para así de esta manera adaptar el proceso de acuerdo a lo existente llevando una secuencia del mismo plasmándolo de una forma sistemática y resumida a través de un gráfico (diagrama de proceso) y dos tablas (carta tecnológica y ficha técnica) de acuerdo a lo que se realizó describiendo todo lo utilizado, además de incluir los parámetros técnicos de control de calidad establecidos para garantizar un alimento aceptable e inocuo.

- ***Determinación de las características organolépticas, fisicoquímicas en los productos terminados (yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá y jarabe de maracuyá).***

Elaborado el yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá con y sin especias se tomó una pequeña porción como muestra para determinar sus características organolépticas aroma, color, sabor, textura, pH, °Brix y acidez titulable conforme a los criterios establecidos de la normativa CODEX STAN 243-2003 como producto terminado, de igual manera se determinó en el jarabe de maracuyá sus características organolépticas aroma, color, sabor, textura, pH y °Brix conforme a los criterios establecidos de la normativa CODEX STAN 296-2009.

- ***Evaluación de la aceptabilidad del yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá.***

Se realizó en sala de catación de la planta procesadora de alimentos Mauricio Díaz Müller aplicando un formato de prueba de escala hedónica de cinco condiciones seleccionando al azar a 30 catadores no entrenados formando parte del mismo el personal administrativo y estudiantes de la carrera ingeniería de alimentos de diferentes años académicos previamente se les orientó al llenado del formato, colocando seguidamente las dos muestras a degustar además de facilitarles un vaso con agua para eliminar el sabor del paladar al degustar la primera muestra y proceder a la degustar de la segunda para así poder determinar el grado de aceptabilidad del yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá.

Cabe mencionar que se codificaron las muestras a degustar con tres cifras (281) y (190) obtenidas de manera aleatoria utilizando una calculadora científica marca (Casio fx82 MS) de acuerdo para cada yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá.

Realizada la degustación y el llenado del formato de evaluación sensorial los resultados fueron procesados a través del programa estadístico Microsoft Excel 2010.

VII. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para la elaboración del yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá con y sin especias se destinó de leche fresca esta fue caracterizada en cuanto a sus características organolépticas determinándose completamente apta para someter a proceso ya que su aroma, color, sabor y textura (viscosidad) era característica a leche fresca sin presentar ninguna alteración a temperatura de 18 °C. Seguidamente se tomó una pequeña porción como muestra para realizar las pruebas de plataforma: Determinación de acidez titulable como % de ácido láctico expresándose en grados Dornic y medición de pH obteniéndose en ellos resultados satisfactorios ya que los valores obtenidos se encontraron dentro del rango establecido citado por Larson (1979). La prueba de alcohol se realizó por triplicado obteniendo un resultado negativo en cada muestra analizada utilizando como reactivo alcohol al 68 % grado de pureza debido a que en Nicaragua la NTON 03 027-99 establece utilizar esta concentración en la industria láctea como parámetro de termo estabilidad en la leche y por último se efectuó el análisis por Ekomilk utilizando el equipo marca SCAN modelo A198 que se encuentra disponible en la planta procesadora de alimentos realizándose cinco repeticiones a cada muestra analizada (tres), luego se calculó media y se obtuvo el resultado final del valor la densidad y punto de congelación encontrándose dentro del rango representativo citado por el autor anterior, por otro lado el valor promedio de la composición química se encuentra dentro de los valores de referencia a nivel de calidad nutricional citado por Alais (1985) principalmente el % de grasa, % de proteínas, agua agregada y densidad (*Ver anexo N°1, Tabla N°1*) además de haber caracterizado el yogurt natural que se utilizó como medio de cultivo (*Ver anexo N°1, Tabla N°2*).

Las frutas de maracuyá que se destinaron para la elaboración de jarabe fueron de la mejor calidad comercial: sanas, maduras, sin presentar golpes, ni podredumbre presentando su aroma, color y sabor característico cumpliendo así con la normativa Codex 316-2014 (*Ver anexo N° 1, Tabla N°3*). Luego se procedió a realizar el corte de la fruta y la extracción del jugo (sin pepitas) se homogenizó tomando una pequeña porción como muestra para medir su pH y °Brix

encontrándose sus valores dentro del rango citado por Amaya (2009) para proceder a la elaboración del jarabe de maracuyá (*Ver anexo N° 1, Tabla N° 4*).

Caracterizada la leche se procedió a realizar la formulación y elaboración del yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá haciendo mención que para la operación de inoculación / incubación del medio de cultivo se utilizó en este estudio monográfico yogurt natural comercial y se formuló de la siguiente manera: yogurt natural 30 % y 70 % leche (*Ver anexo N°2, Tabla N°1*).

Obtenido el yogurt natural se caracterizó en cuanto a sus características organolépticas además de medir su pH y % acidez titulable para posteriormente proceder a saborizarlo según la formulación propuesta agregando jarabe de maracuyá en un 10 % del peso total para cada yogurt bebible saborizado. Debido que al aumentar la concentración de jarabe de maracuyá arriba del 10 % aumenta la acidez y el dulzor por lo que resultaba un yogurt muy ácido y cargante por lo que se consideró este factor al momento de realizar los ensayos preliminares 10, 5 para cada yogurt bebible saborizado que se llevó hasta una concentración de 50 % jarabe de maracuyá para cada yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá con especias y sin especias por esta razón se decidió establecer en este estudio monográfico agregar sólo un 10 % de concentración de jarabe de maracuyá para obtener finalmente yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá con y sin especias aceptable en cuanto a su acidez y sabor (*Ver anexo N°2, Tabla N°2, Tabla N°3*).

La formulación y elaboración del jarabe de maracuyá se realizó en relación 50/50 % pesando igual cantidad de jugo de maracuyá y azúcar con variación solamente para el jarabe con especias (canela y clavo de olor) pesando de la siguiente manera un 0.5 % de canela y un 0.5 % de clavo de olor correspondiente al 1 %, jugo de maracuyá 49 % y 50 % azúcar para un 100 % en su totalidad (*Ver anexo N°2, Tabla N°4, Tabla N°5*). La cocción se realizó por separado para cada jarabe de maracuyá por un tiempo de 15 minutos hasta llevar a ebullición a 90 °C seguidamente se envasó en caliente rociando agua a 6 °C con el propósito de provocar un colapso térmico para lograr una fijación del aroma, color, sabor, textura y alargar el tiempo de vida útil ya que este proceso destruye esporas y microorganismos termo resistentes a

temperatura de 90 °C, finalmente se almacenó en un estante de madera a temperatura de 37 °C dejándose ahí para ser utilizado en la etapa mezclado del proceso de elaboración de yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá.

Se elaboró diagrama de proceso, carta tecnológica y ficha técnica de producto terminado para el yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá mencionando los insumos, utensilios de cocina y equipos utilizados de acuerdo a lo existente en la planta procesadora de alimentos, además de describir las operaciones realizadas en cada etapa del proceso a escala semi industrial, incluyendo los parámetros técnicos de control y especificaciones de calidad que exige el proceso de elaboración de yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá (*Ver anexo N°3, 3.1, 3.2, N°4, 4.1, 4.2, N°5*).

Cabe mencionar que se tomó una pequeña porción de muestra de cada uno de los yogures bebibles saborizados con jarabe de maracuyá con y sin especias para determinar sus características organolépticas aroma, color, sabor, textura, pH, °Brix y acidez titulable expresándose como % de ácido láctico (producto final) obteniendo en los yogures bebibles saborizados con jarabe de maracuyá los mismos valores conforme a los criterios de calidad de la normativa Codex 243-2003 (*Ver anexo N°6, Tabla N°1, Tabla N°2*).

De igual forma habiendo obtenidos los dos jarabes de maracuyá con y sin especias se tomó una pequeña porción como muestra de cada uno para medir su pH y °Brix obteniendo los mismos valores dentro del rango establecido por la normativa Codex 296-2009. Además de haber presentado sus características organolépticas propias a la fruta de maracuyá con variación únicamente solo en el aroma y sabor para el jarabe que se formuló con especias (canela y clavo de olor) (*Ver anexo N°6, Tabla N°3, Tabla N°4*).

Cabe mencionar que para determinar la aceptabilidad del yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá se diseñó un formato de prueba de escala hedónica de cinco puntos/condiciones: Ni me gusta / ni me disgusta, Me disgusta mucho, Me gusta levemente, Me gusta

moderadamente y Me gusta mucho. Además de adaptar para la catación protocolos de evaluación sensorial de Carpenter et al.,(2000) & Watts et al.,(1995) (*Ver anexo N°7*).

Seguidamente se realizó la comparación gráfica basándose en los resultados obtenidos en la prueba de escala hedónica aplicada al panel de catación que degustó y evaluó el aroma, color, sabor, textura y apariencia final de ambos yogures bebibles saborizados con jarabe de maracuyá con y sin especias codificándose las condiciones en E1, E2, E3, E4, E5. Respectivamente (*Ver anexo N°8, Tabla N°1*) se dan a conocer los siguientes resultados:

Al evaluar aroma del yogurt bebible saborizado se aprecia una mayor aceptabilidad para el yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá en comparación con el yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá con especias (canela y clavo de olor) los jueces por parte del panel de catación argumentaban que no les simpatiza el aroma a canela y clavo de olor y prefieren por si solo el aroma a maracuyá. Amaya (2009) menciona que esta fruta ofrece la ventaja tecnológica de servir como aromatizante para la obtención de productos alimenticios gracias a sus esteres aromáticos responsables del aroma, razón por la cual es provechoso utilizar la fruta de maracuyá (*Ver anexo N°8, Gráfico N°1*).

En cuanto a la evaluación del sabor del yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá el resultado fue levemente diferente por parte del panel de catación mostrando mayor aceptabilidad para el yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá en comparación con el yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá con especias (canela y clavo de olor) ya que en este se percibía un sabor ligero a canela y clavo de olor por lo que a los jueces argumentaban que no les simpatiza estos sabores y prefieren deleitar por si solo el sabor a la fruta de maracuyá por lo que este criterio de aceptación se basó en la preferencia demostrada por parte de los jueces del panel de catación (*Ver anexo N°8, Gráfico N°2*).

La evaluación del color del yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá con especias (canela y clavo de olor) y yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá se aprecia una satisfacción para ambos yogures bebibles saborizados ya que el color de ambos era un amarillo claro Amaya (2009) hacen mención a que la fruta de maracuyá ofrece la ventaja tecnológica de

ser utilizada como colorante natural debido a la presencia de sus pigmentos carotenos obteniendo así productos vistosos al paladar (*Ver anexo N°8, Gráfico N°3*).

Al evaluar a la textura (consistencia) que fue líquida espesa para ambos yogures bebibles saborizados con jarabes de maracuyá los jueces del panel de catación mostraron una aceptabilidad para ambos yogures bebibles saborizados el resultado es notorio en este estudio por lo que no afecta la consistencia si se adicionan como saborizantes jarabes de maracuyá que contengan o no especias (canela y clavo de olor) ya que este factor solo se percibe e influye en la preferencia del aroma y el sabor (*Ver anexo N° 8, Gráfico N°4*).

La aceptabilidad del producto terminado en cuanto a su aroma, color, sabor y consistencia se aprecia mayormente en la condición me gusta mucho para el yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá en comparación con el yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá con especias (canela y clavo de olor) resultado que se evidencia en este estudio monográfico (*Ver anexo N° 8, Gráfico No5*).

VIII. CONCLUSION

El presente estudio monográfico se realizó en las instalaciones de planta procesadora de alimentos Mauricio Díaz Müller en el periodo comprendido entre julio- agosto 2017 durante este periodo no hubo ninguna afectación en la ejecución experimental utilizando los equipos, utensilios y material de apoyo disponible, finalmente se concluye con lo siguiente:

Se destinó a proceso leche y frutas de maracuyá de buena calidad sin presentar ninguna alteración en sus características organolépticas y fisicoquímicas para posteriormente ser utilizadas en la elaboración de yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá.

Se estableció la formulación del yogurt bebible saborizado de la siguiente manera 30 % yogurt natural como medio de cultivo y 70 % leche para luego saborizarlo adicionando el 10 % de jarabe de maracuyá con y sin especias.

El diagrama de proceso, la carta tecnológica y ficha técnica se elaboraron con el propósito de servir de guía para el procesamiento de yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá.

Se obtuvieron yogures bebibles saborizados con jarabe de maracuyá y jarabes de maracuyá con las mismas características organolépticas y fisicoquímicas.

La aceptabilidad del yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá fue satisfactoria por parte del panel de catación mayormente en la condición me gusta mucho en comparación con el yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá con especias.

IX. RECOMENDACIONES

Con el propósito de ser realizar un pequeño esfuerzo en la preservación del medio ambiente, además de promover una cultura de producción más limpia en la industria de alimentos se recomienda lo siguiente:

- Dar aprovechamiento tecnológico a las cascara provenientes de la fruta de maracuyá.

Por otro lado, al tener limitaciones en los recursos necesarios para la parte experimental analítica se recomienda en el producto desarrollado yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá:

- Aplicar análisis bromatológico para así poder establecer su valor nutricional.
- Aplicar análisis microbiológico para garantizar la ausencia de mohos, levaduras y bacterias patógenas que pongan en peligro la salud del consumidor.
- Realizar un estudio de vida útil en tiempo real para estimar el tiempo de comercialización y consumo.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- **African Flowering Plants Database AFPD, 2008.** Base de donnees des plantes a fleurs D'afrique.
- **Alais Ch. 1985.** Ciencia de la leche. Reverté, Barcelona, 873 pp.
- **Alais Morales J, 1998.** Departamento de tecnología de alimentos, Laboratorio de industrialización de productos lácteos. Monterrey, Nuevo México.
- **Amaya Robles Julio E ,2009.** El cultivo del maracuyá *Passiflora edulis* form. Flavicarpa. Gerencia regional agraria la libertad, Trujillo-Perú. 30p.
- **Anónimo, 2016.** Biotec Especialidades alimenticias, S.A. de C.V. Analizador de leche por ultrasonido EKOMILK Tomado de <http://www.biotecmx.com/Ekomilk.html> Consultado el 14 -09-2016.
- **Alzamora S.M; Guerrero S.N; Nieto A.B; Vidales S.L, 2004.** Aditivos y acidulantes en la conservación de frutas y hortalizas mediante tecnologías combinadas. Manual de capacitación, FAO.
- **Anzaldúa Morales Antonio ,2005.** La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica editorial Acribia, Zaragoza-España.
- **Brew, K & Grobler, J. A, 1992.** *α -Lactalbumin*. Advanced dairy chemistry. Proteins, vol. 1. Ed. P.F. Fox. pp. 191-229.
- **Bushill, J. H. y Wright, W. B, 1964.** «Some physical methods of assessing the effects of processing on the structure and properties of milk. »*J. Soc. Dairy Technol.*, 17:3.

- **Carpenter, R., Lyon, D., & Hasdell. T, 2000.** Análisis sensorial en el desarrollo y control de la calidad de alimentos. Zaragoza, España: Acribia S, A.
- **CEI & JICA, 2013.** Estudio de mercado de Japón para frutas procesadas nicaragüense febrero, 2013 elaborado por Colabores del centro de exportaciones e inversiones de Nicaragua CEI, Agencia de cooperación internacional de Japón JICA. Tomado de https://www.jica.go.jp/nicaragua/espanol/office/others/c8h0vm000001q4bcatt/23_estudio_03.pdf Consultado el 28-05-2017.
- **CODEX STAN 296-2009.** Norma del códex para las confituras, jaleas y mermeladas.
- **CODEX STAN 243-2003.** Norma del códex para leches fermentadas.
- **CODEX STAN 316-2014.** Norma del códex para las frutas de la pasión.
- **Colquichagua Diana, 1999.** Frutas en almíbar. Serie de procesamiento de alimentos No. 15. Intermediate. Technology Development Group, ITDG-Perú. Lima. Tomado de: www.fao.org/3/a-au168s.pdf Consultado el 28-05-2017.
- **Cruess. W.V, 1978.** Commercial fruit and vegetables products, 4ta edition. McGraw-Hill, New York.
- **Cutiño Minot Luisa, 2003.** Tesis de Maestría Planificación de carta tecnológica para la producción agroindustrial de tecnologías emergente para productos vegetales y animales de consumo popular.
- **Di Michelle, S.; Rosa, M.; Rojas I, 1987.** Estudio Bioquímico de la Leche líquida del Mercado de Maracay. II. Nitrógeno Total, Proteínas Totales y Electroforesis de las Proteínas del lactosuero. Rev. Fac. de Cien. Vet. UCV 34(1/4): 125-134.

- **Duque Grisales Cristian Sebastián, 2013.** Elaboración de ficha técnica para la empresa G.M.P Productos Químicos S.A. Trabajo para Optar al Título de Ingeniero de Alimentos Corporación Universitaria Lasallista Facultad de Ingenierías. Antioquia. Tomado de: http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1033/1/Elaboracion_ficha_tecnica_productos_GMP_PRODUCTOS_QUIMICOS.pdf Consultado el 28-09-2017.
- **FAO, 2010.** Procesamiento a pequeña escala de frutas y hortalizas amazónicas Elaboración de Jarabe de maracuyá tomado de <http://www.fao.org/docrep/x5029s/X5029S07.htm> consultado el 28-10-2017.
- **Hidalgo Migueles Jairo, 2015.** Portal de Nutrición Beneficios de la canela. Tomado de <https://www.entrenamiento.com/nutricion/beneficios-de-la-canela-en-la-salud/> Consultado 19-07-2016.
- **INTA, 1996.** Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria. Cultivo del Maracuyá. Guía Tecnológica N° 8. Managua, Nicaragua. 24 p.
- **Larson, B. L, 1979.** «Biosynthesis and secretion of milk proteins: A review. » *J. Dairy Res.*, 46:161.
- **Li-Ming Bao, Eerdunbayaer, Akiko Nozaki, Eizo Takahashi, Keinosuke Okamoto, Hideyuki Ito and Tsutomu Hatano, 2012.** «Hydrolysable Tannins Isolated from *Syzygium aromaticum*: Structure of a New C-Glucosidic Ellagitannin and Spectral Features of Tannins with a Tergalloyl Group. ». *Heterocycles* 85 (2): 365-81. Doc: 10.3987/COM-11-12392.
- **Lindner Ernst, 1978.** Toxicología de los alimentos. Editorial Acribia España. ISBN 9788420004129.

- **Mantica I, 1981.** Fruticultura Tropical Vol. I Maracuyá. Agronómica Ceres, Sao Paulo, Brasil 160 p.p 39-61.
- **Mercier, J. C., Ribadeau-Dumas, B. Y. Groschalude, S., 1985.** «Amino-acid composition and sequence of bovine.
- **Mideplan, 2009.** Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica de Modernización del Estado. Guía para la elaboración de diagramas de flujo. Tomado de <https://documentos.mideplan.go.cr/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/6a88ebe4-da9f-4b6a-b366-425dd6371a97/guia-elaboracion-diagramas-flujo-2009.pdf> Consultado el 05-07-2017.
- **Molinas L H, González R, Brito C, Carrillo B, Pinto M, 2001.** Correlación entre la termo estabilidad y prueba de alcohol de la leche a nivel de un centro de acopio lechero.
- **Morton Julia F, 1987.** Fruits of Warm Climates 20534 SW 92 Ct. Miami, FL. 33189 ISBN: 0-9610184-1-0 Distributed by Creative Resource Systems, Inc. Box 890, Winterville, N.C. 28590
- **Norma Técnica Peruana NTP, 2005.** Reglamento técnico aplicable a los azúcares y jarabes destinados al consumo humano, Norma Técnica Peruana. Tomado de <ftp://ftp2.minsa.gob.pe/docconsulta/documentos/digesa/NormaSanitariaAJDCH.pdf> consultado el 12-05-2017.
- **NTON 03 027-99.** Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de la leche entera cruda.
- **Ortiz Rojas, Yamid, 2012.** Métodos de análisis sensorial / Métodos afectivos / Escala Hedónica Universidad Nacional Abierta y a Distancia Tomado de http://datateca.unad.edu.co/contenidos/401552/Capitulo_8/832escala_hednica.html consultado el 28-05-2017.

- **Paseiro L Perfecto, 1980.** Control de calidad de la leche. Universidad de Santiago. Facultad de farmacia y departamento de bromatología y tecnología, análisis químico aplicado. Santiago de Chile; p.21-42.
- **Pearson. D, 1986.** Determinación de sólidos totales, pH, acidez titulable. Técnicas de laboratorio para análisis de alimentos. Editorial Acribia España.
- **Reina G. Carlos Emilio, 2006.** Manejo post cosecha y evaluación de la calidad en maracuyá Universidad del Sur Colombiana.
- **Renkema, J.M.S, 2001.** Formation, structure and rheological properties of soy protein gels. PhD. Thesis. Wageningen University. The Netherlands .121p.
- **Rivera Rodríguez M, Herrera Ramírez; Barquero Quiroz M, 1981.** Tipos de siropes, características fisicoquímicas de los siropes comerciales a base de sacarosa. Tecnología de marcha, México DF.
- **Russell, T.A., M.A. Drake and P.D Gerard, 2006.** Sensory properties of whey and soy proteins. Journal of Food Science. 71(6): S447-S455.
- **Salazar Altamirano Marcia Lorena, 2011.** Tesis de Grado Elaboración y control de calidad de yogurt con zapallo edulcorado con stevia para pacientes diabéticos. p.p 29-32. Tomado de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1624/1/56T00295.pdf> Consultado el 17-07-2017.
- **Salinas, 2000.** Bioquímica de la leche. Alimentos y nutrición, bromatología aplicada a la salud. Editorial El ateneo, Argentina.
- **Sedano Mogrovejo Martha, 2008.** Propiedades medicinales y nutricionales de la maracuyá Tomado de <http://mednaturesagradafamilia.blogspot.com/2008/10/las-propiedades-de-la-maracuya.html> Consultado el 28-07-2017.

- **Spreer Edgar, 1975.** Leche preparación y elaboración maquinaria, instalaciones y aparatos, productos lácteos traducidos de la 2da Edición alemana por José Romero Muñoz de Arenillas Editorial Acribia Zaragoza – España.
- **Swaigood H. E, 1973.** «The casein. » *CRC Crit. Rev. Food Technological*, 6:135.
- **Ucha Florencia, 2013.** Saborizantes Definición ABC Tomado de: <https://www.definicionabc.com/general/saborizantes.php> Consultado el 28-07-2017.
- **Walstra P & Jenness R, 1987.** Química y física lactológica. Acribia, Zaragoza, 423 pp.
- **Watts, B., Ylimaki, G., Jeffery, L., & Elías. L, 1995.** Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID). Ottawa, Canadá.
- **Wilson, 2012** Procesos Agroindustriales procesamiento / Historia del yogurt Tomado de <http://wilsonproces.blogspot.com/2012/10/historia-del-yogur.html> Recuperado el 28-05-2017.

XI. ANEXOS

ANEXO N° 1. CARACTERIZACIÓN DE MATERIA PRIMA.

Tabla N° 1. Caracterización de la leche.

Parámetros	Rango / resultado
Aroma	Característico a leche fresca
Color	Blanco hueso
Sabor	Ligeramente dulce
Apariencia	Líquida, libre de impurezas sin inicios de fermentación
pH	6.5
% Acidez titulable (Ácido Láctico)	15 °D
Prueba de Alcohol al 68% (termo estabilidad)	Negativa
Temperatura de ingreso a la planta procesadora de alimentos.	18 °C
Análisis digital por ekomilk	
Grasa	3.9
Proteínas	3.7
Sólidos no grasos	8.34
Agua agregada	1.00
Densidad	29.9
Punto de congelación	0.515

Tabla N° 2. Caracterización del yogurt natural como medio de cultivo.

Yogur natural marca comercial YES	
Parámetros	Rango / Especificaciones
pH	4.9
°Brix	5
% Acidez titulable (Ácido Láctico)	1.4
Aroma	Característico a yogurt natural
Color	Blanco hueso
Sabor	Característico a yogurt natural
Apariencia	Líquido semi sólido sin materia extraña, ni presencia de lactosuero.

Tabla N° 3. Caracterización organoléptica de la fruta de maracuyá.

Parámetros	Especificaciones
Aroma	Característico a maracuyá
Color	Amarillo
Sabor	Ligeramente acidulce
Apariencia	Sana, sin golpes, sin podredumbre, ni heridas

Tabla N° 4. Caracterización organoléptica / fisicoquímica del jugo de maracuyá.

Parámetros	Rango / Especificaciones
pH	4.9
°Brix	14
Aroma	Característico a maracuyá
Color	Amarillo anaranjado
Sabor	Característico a maracuyá
Apariencia	Líquido libre de impurezas

ANEXO N° 2. FORMULACIONES

Tabla N° 1. Formulación de yogurt natural (elaboración propia).

Insumos	Cantidad	%
Leche	317.8 gr	70 %
Yogurt natural	136.2 gr	30 %
Total	454 gr	100 %

Tabla N° 2. Formulación para yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá con especias (canela y clavo de olor).

Insumos	Cantidad	%
Yogurt natural	408.5 gr	90 %
Jarabe de maracuyá con especias	45.5 gr	10 %
Total	454 gr	100 %

Tabla N° 3. Formulación para yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá.

Insumos	Cantidad	%
Yogurt natural	408.5gr	90 %
Jarabe de maracuyá	45.5 gr	10 %
Total	454 gr	100 %

Tabla N° 4. Formulación jarabe de maracuyá con especias (canela y clavo de olor).

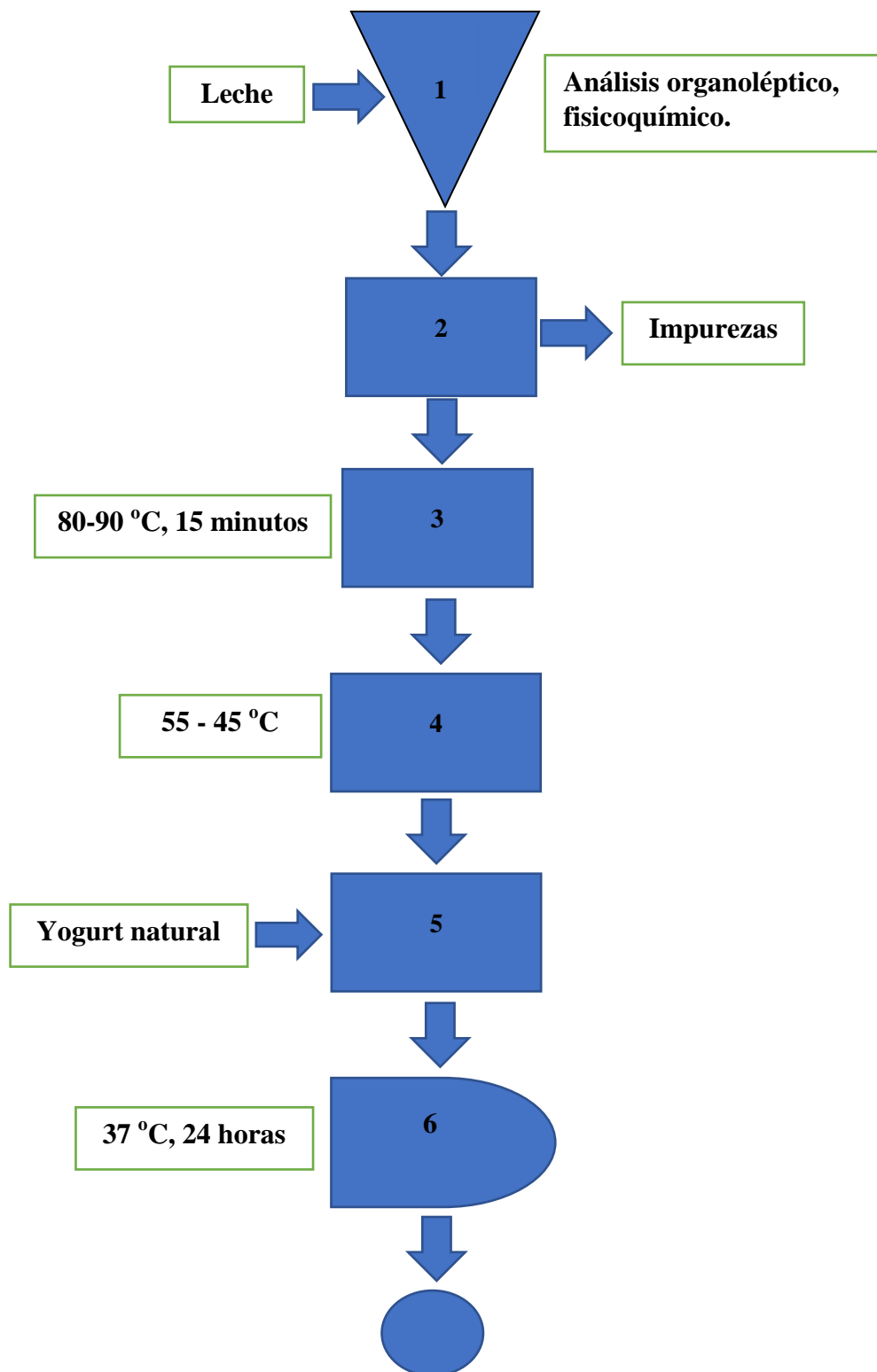
Insumos	Cantidad	%
Jugo de maracuyá	222.46 gr	49 %
Azúcar	227 gr	50 %
Canela	2.27 gr	0.5 %
Clavo de olor	2.27 gr	0.5 %
Total	454 gr	100 %

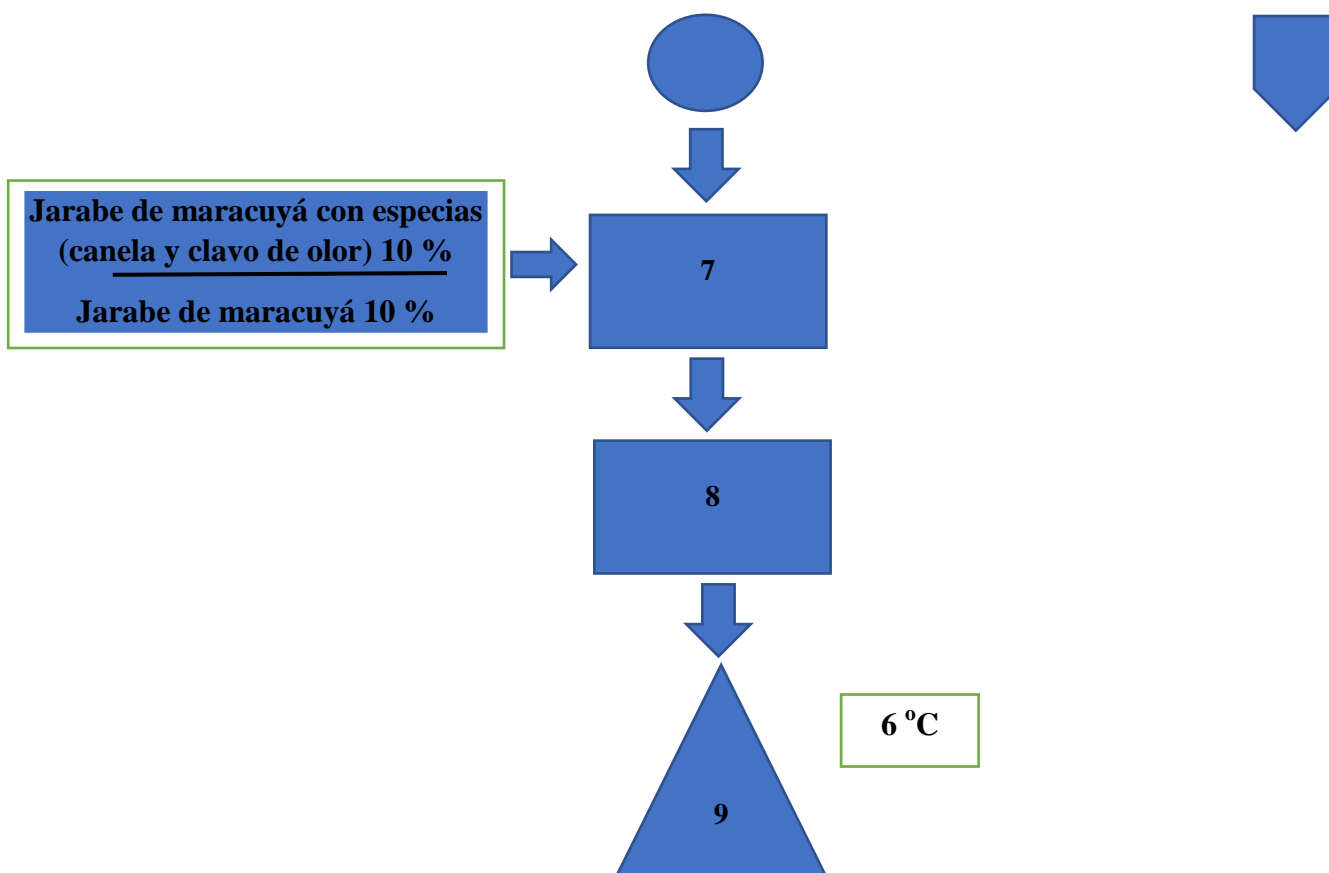
Tabla N° 5. Formulación jarabe de maracuyá.

Insumos	Cantidad	%
Jugo de maracuyá	227 gr	50 %
Azúcar	227 gr	50%
Total	454 gr	100%

ANEXO 3.

ANEXO 3.1. DIAGRAMA DE PROCESO SEGÚN SIMBOLOGÍA ISO 9000 ELABORACIÓN DE YOGURT BEBIBLE SABORIZADO CON JARABE DE MARACUYA. *,**



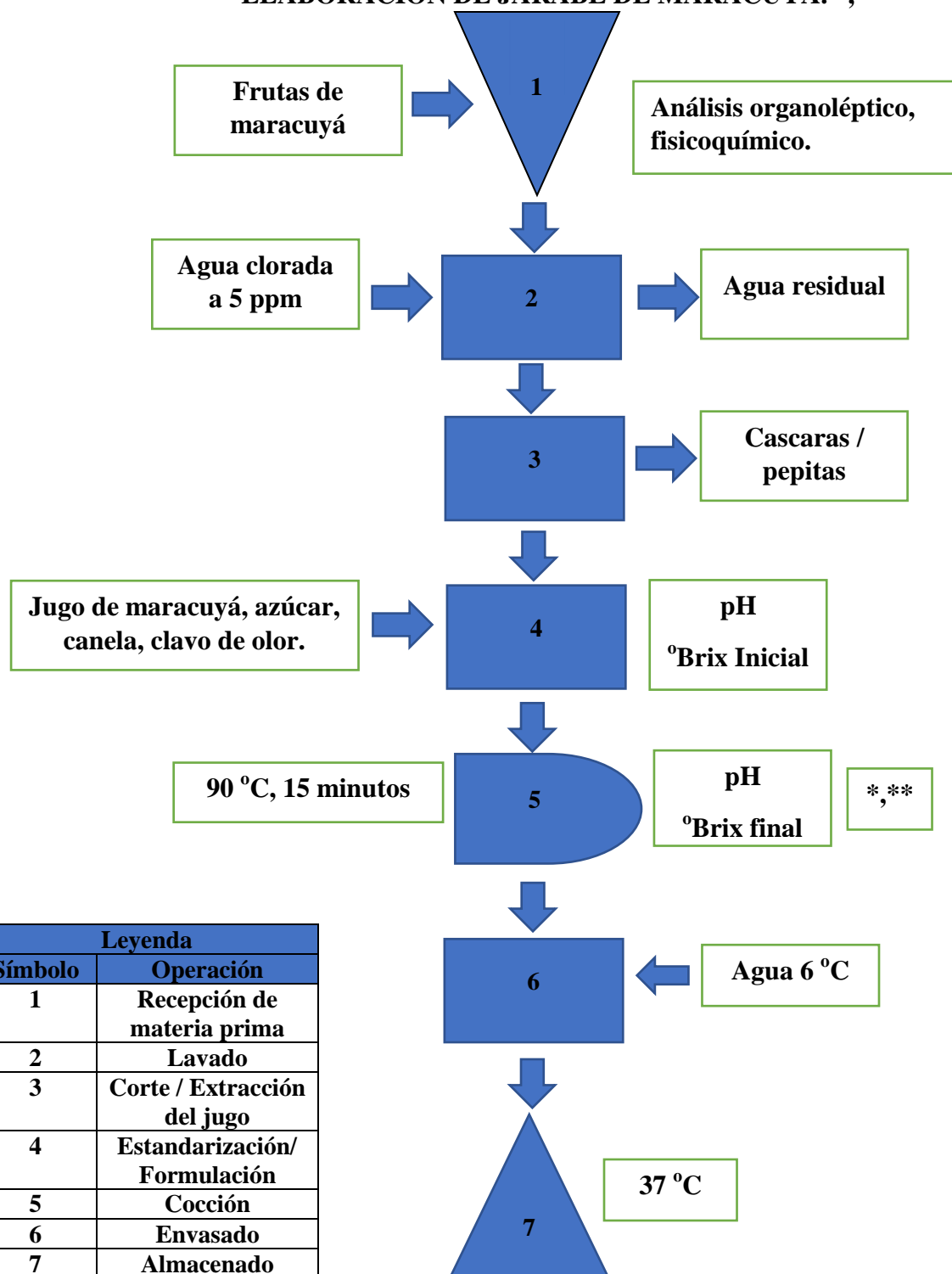


Leyenda	
Símbolo	Operación
1	Recepción de materia prima
2	Filtración
3	Pausterización
4	Enfriamiento
5	Formulación
6	Inoculación/ Incubación
7	Mezclado
8	Envasado
9	Almacenado

***Yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá con especias (canela y clavo de olor).**

****Yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá.**

ANEXO 3
ANEXO 3.2. DIAGRAMA DE PROCESO SEGÚN SIMBOLOGÍA ISO 9000
ELABORACIÓN DE JARABE DE MARACUYA. *,**



* Jarabe de maracuyá con especias (canela y clavo de olor), **Jarabe de maracuyá.

ANEXO N° 4.

Anexo 4.1. CARTA TECNOLÓGICA DE LA ELABORACIÓN DE YOGURT BEBIBLE SABORIZADO CON JARABE DE MARACUYA. * / **

Operación	Descripción	Utensilios / Equipos a utilizar	Parámetros / Especificaciones
Recepción de materia prima (Leche)	Se recepciona la leche fresca y se toma la temperatura con la que ingresa a la planta seguidamente se almacena temporalmente en Refrigeración. Luego se toma una pequeña muestra para aplicar las pruebas de plataforma correspondiente al análisis organoléptico y fisicoquímico.	Baldes plásticos Erlenmeyer Tubos de ensayos Pipetas Bureta con soporte Ekomilk Termómetro. Medidor de pH digital Refrigerador Reactivos (alcohol al 68 % y), fenolftaleína, Solución buffer (Ácido fosfórico)	Deberá presentar aroma, color y sabor característico a leche fresca. T° -18 °C pH entre 6.0- 6.6. Acidez Titulable % Ac Láctico de 13-19 °D. Prueba de alcohol negativa
Yogurt natural	Deberá presentar características propias a yogurt natural además de estar libre de materia extraña con una consistencia firme sin presentar lactosuero.		pH máximo 4.9 Acidez Titulable % Ac. Láctico de 0.6-1.6.
Filtración	Se realiza con el propósito de impedir el paso de materia extraña de origen físico en la leche destinada para producir yogurt.	Baldes plásticos. Mantas de tela de color blancas.	Las mantas deberán estar completamente limpias
Pasteurización	Se realiza con el propósito de impedir la proliferación de bacterias patógenas en la leche y para ello se aplica este tratamiento térmico.	Olla de cocción Cocina industrial. Termómetro. Reloj.	Temperatura 90 °C. Tiempo 15 minutos.
Enfriamiento	Se mide el descenso de temperatura para proceder a realizar la inoculación.	Recipiente de plástico Termómetro	Temperatura 50-45 °C.
Formulación	Se pesa el 30 % de yogurt natural como medio de cultivo más el 70 % de leche para completar el 100 % del yogurt bebible saborizado a obtener.	Balanzas analíticas. Panas plásticas. Pichel plástico.	Calibrada. Limpias.

Inoculación / Incubación	Para lograr la fermentación bacteriana se utiliza yogurt natural agregando un 30 % del peso total homogenizando constantemente. Dejando en reposo en un ambiente acondicionado.	Balanza analítica. Agitador metálico. Cuchara plástica. Recipiente de plástico Termómetro Toalla	Temperatura a 37 °C aproximadamente. Tiempo 24 horas.
Mezclado	Una vez obtenido el yogurt natural se agrega por separado el saborizante *,** según la formulación propuesta (10 %), homogenizándose de forma constante para obtener la textura deseada (liquida) luego se medirá pH, °Brix y Acidez Titulable (final).	Balanza analítica. Bolsas plásticas. Agitador metálico. Refractómetro Medidor de pH digital Erlenmeyer, bureta con soporte y pipeta.	pH máximo 4.9 Acidez Titulable % Ac Láctico De 0.6 hasta 1.6 % de ácido láctico °Brix mayor a 10. Aroma, sabor, color y textura característica a yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá. *, **
Envasado	Se dosifica en envases plásticos de 2 onzas cerrando herméticamente.	Cuchara plástica	Los envases deberán estar completamente limpios.
Almacenamiento	Se mantendrá en refrigeración hasta su degustación.	Refrigerador	Temperatura de 6 °C Proteger de olores fuertes.

***Jarabe de maracuyá con especias (canela y clavo de olor).**

****Jarabe de maracuyá.**

ANEXO N° 4.
Anexo 4.2. CARTA TECNOLÓGICA DE LA ELABORACIÓN DE JARABE DE
MARACUYA. */**

Operación	Descripción	Utensilios / Equipos a utilizar	Parámetros /Especificaciones
Recepción de materia prima (frutas de maracuyá)	Se reciben las frutas de maracuyá y se desechan las que no se encuentren aptas para someter a proceso.	Panas plásticas	Deberán estar sanas, libres de podredumbre, sin heridas, con aroma, color y sabor característico a fruta fresca. °Brix de 13 a 18. pH entre 3-5.
Lavado	Se sumergen las frutas en agua potable para retirar el exceso de tierra, que puedan contener, luego se restriega con agua y jabón se enjuaga y por último se sumergen en agua clorada y se dejan escurrir.	Baldes plásticos Panas plásticas	Agua potable, jabón neutro sin aroma, utilizar cloro a 5 ppm. Coladores plásticos, paste.
Corte / Extracción del jugo	Se realiza el corte de la fruta de forma manual para extraer el jugo filtrándolo en un colador plástico.	Tablas de picar plásticas, Cuchillo y cuchara de acero inoxidable, colador plástico, cucharas plásticas.	Realizar esta operación rápidamente para obtener solamente el jugo y sin pepitas.
Estandarización / Formulación	Se toma una pequeña muestra del jugo, se mide el pH y °Brix luego de pesa el contenido total del jugo para proceder a elaborar el jarabe según la formulación propuesta. * /**	Cucharas plásticas, bolsas plásticas, medidor de pH digital, refractómetro, balanza analítica.	Medir pH entre 1- 6. °Brix 13-18. Calibrar balanza, medidor de pH digital. Refractómetro.

Cocción	Se realiza esta operación sobre una olla de teflón por un tiempo de 15 minutos agitando constantemente hasta llevar a ebullición a 90 °C, luego se toma una pequeña muestra para medir el pH y °Brix final. La cocción se realiza por separado para cada jarabe de maracuyá formulado con *azúcar, canela y clavo de olor. ** azúcar.	Cocina industrial, olla de teflón, cuchara plástica, termómetro, reloj, medidor de pH digital, refractómetro.	Temperatura 90 °C. Tiempo 15 minutos. pH 2.5 - 3.5. °Brix mayor a 65.
Envasado	Se envasa rápidamente en caliente sobre los envases dejando un 10 % vacío cerrando herméticamente, posteriormente se debe de rociar agua fría y dejar enfriar con el propósito de provocar un colapso térmico.	Envases plásticos de 350 ml	Los envases deben de estar limpios y esterilizados. Temperatura de agua 6 °C. Tiempo 10 minutos. Se debe de colocar etiqueta.
Almacenado	Se colocaron los jarabes *. ** en un estante de madera dejándose ahí hasta su posterior uso en la etapa de mezclado del proceso de elaboración de yogurt bebible saborizado. */**	Estantes de madera	Proteger de contaminantes, olores fuertes y roedores. Temperatura 37 °C. Una vez el producto abierto conservar en refrigeración a 6 °C.

*azúcar, canela y clavo de olor.

**azúcar.

*jarabe de maracuyá con canela y clavo de olor.

**jarabe de maracuyá.

ANEXO N° 5. FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO TERMINADO
YOGURT BEBIBLE SABORIZADO CON JARABE DE MARACUYA. */**

Nombre de la empresa		Nombre del producto		Fecha de elaboración	
Planta procesadora de alimentos Mauricio Díaz Müller		Yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá. */ **		10/07/2017	
Descripción del producto					
Es un producto líquido semi espeso con aroma, sabor y color característico a la fruta de maracuyá, además de presentar aroma clavo de olor y canela. */**					
Ingredientes		Leche, cultivos, jarabe de maracuyá. * / **			
Características Sensoriales			Características Químicas		
Aroma	Característicos a maracuyá levemente a canela y clavo de olor. * / **		pH	4.4	
Color	Amarillo claro		Acidez titulable (% Ac. Láctico)	1.5	
Sabor	Dulce ligeramente ácido característicos a maracuyá levemente a canela y clavo de olor. * / **		°Brix	15	
Apariencia	Líquido semi espeso, libre de impurezas, sin inicios de fermentación.				
Formas de consumo					
De consumo directo o bien como acompañante.					
Almacenamiento					
Conservar en refrigeración a 6 °C.					
Advertencias					
Suspender su consumo si presenta fermentación, aroma, color y sabor desagradable. No apto para personas diabéticas e intolerantes a la lactosa.					
Elaborado por			Aprobado y revisado por		

*Jarabe de maracuyá con especias canela y clavo de olor.

** Jarabe de maracuyá.

**ANEXO N° 6. DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS
ORGANOLÉPTICAS / FISICOQUÍMICAS.**

Tabla N° 1. Yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá con especias.

Parámetros	Rango / Especificaciones
pH	4.4
°Brix	15
% Acidez Titulable (Ac. Láctico)	1.5
Aroma	Característico a maracuyá
Color	Amarillo claro
Sabor	Característico a maracuyá ligeramente a canela y clavo de olor
Apariencia	Líquido espeso sin materia extraña

Tabla N° 2. Yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá.

Parámetros	Rango / Especificaciones
pH	4.4
°Brix	15
% Acidez Titulable (Ac. Láctico)	1.5
Aroma	Característico a maracuyá
Color	Amarillo claro
Sabor	Característico a maracuyá
Apariencia	Líquido espeso sin materia extraña

Tabla N° 3. Jarabe de maracuyá con especias (canela y clavo de olor).

Parámetros	Rango / Especificaciones
pH	3.5
°Brix	70
Aroma	Característico a maracuyá
Color	Amarillo anaranjado
Sabor	Característico a maracuyá ligeramente a especias canela y clavo de olor
Apariencia	Líquido semi viscoso, libre de impurezas

Tabla N° 4. Jarabe de maracuyá.

Parámetros	Rango / Especificaciones
pH	3.5
°Brix	70
Aroma	Característico a maracuyá
Color	Amarillo anaranjado
Sabor	Dulce ligeramente ácido característico a maracuyá
Apariencia	Líquido semi viscoso, libre de impurezas

ANEXO N° 7. FORMATO DE EVALUACIÓN SENSORIAL.

Prueba de Escala Hedónica

Yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá

Nombre: _____

Estimad@ y apreciad@ panelista observe y deguste detenidamente las muestras que continuación se le presentan, al emitir su juicio por favor marque con una X solo una opción para cada atributo a evaluar. Al degustar cada muestra proceda a tomar agua para continuar la evaluación.

A-El aroma del yogurt bebible saborizado

Muestra	281	190
Ni me gusta / ni me disgusta		
Me disgusta mucho		
Me gusta levemente		
Me gusta moderadamente		
Me gusta mucho		

B-El color del yogurt bebible saborizado

Muestra	281	190
Ni me gusta / ni me disgusta		
Me disgusta mucho		
Me gusta levemente		
Me gusta moderadamente		
Me gusta mucho		

C-El sabor del yogurt bebible saborizado

Muestra	281	190
Ni me gusta / ni me disgusta		
Me disgusta mucho		
Me gusta levemente		
Me gusta moderadamente		
Me gusta mucho		

D-La textura del yogurt bebible saborizado

Muestra	281	190
Ni me gusta / ni me disgusta		
Me disgusta mucho		
Me gusta levemente		
Me gusta moderadamente		
Me gusta mucho		

E- El yogurt bebible saborizado en su totalidad

Muestra	281	190
Ni me gusta / ni me disgusta		
Me disgusta mucho		
Me gusta levemente		
Me gusta moderadamente		
Me gusta mucho		

281 Jarabe de maracuyá con especias canela y clavo de olor.
190 Jarabe de maracuyá.

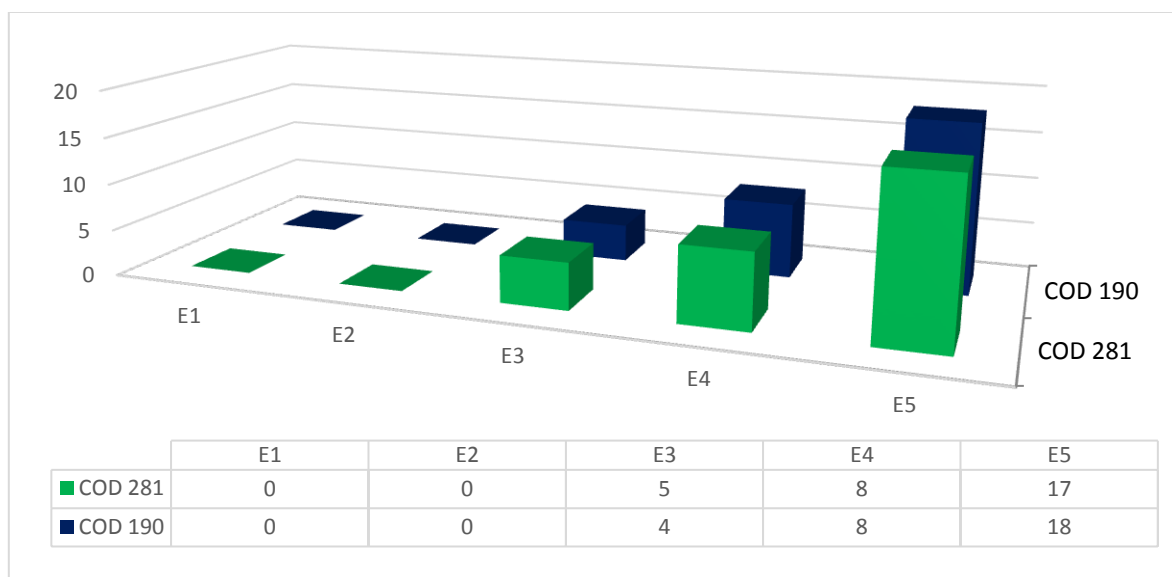
“Muchas gracias por su participación”

ANEXO N° 8. EVALUACIÓN SENSORIAL / GRÁFICOS.

Tabla N° 1. Leyenda para la interpretación de gráficos de la prueba de escala hedónica.

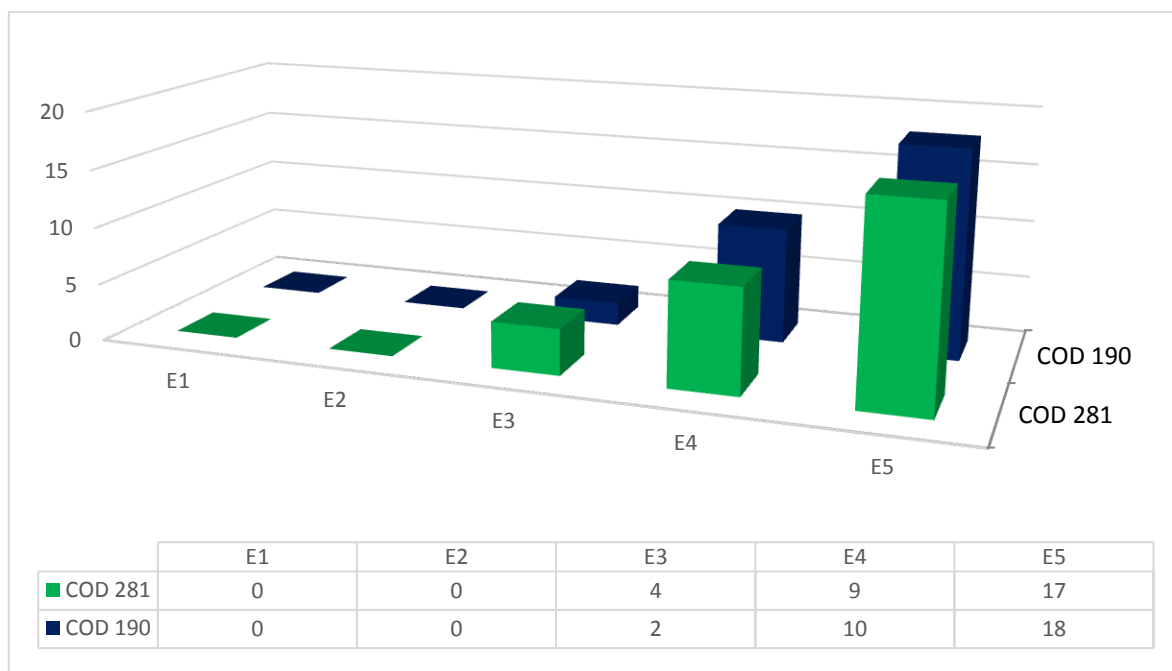
Código	Condición / puntos
E1	Ni me gusta / Ni me disgusta
E2	Me disgusta mucho
E3	Me gusta levemente
E4	Me gusta moderadamente
E5	Me gusta mucho
Muestras	Yogurt bebible saborizado con
1 (281)	jarabe de maracuyá con especias
2 (190)	jarabe de maracuyá

Gráfica N° 1. Yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá.
Preferencia sobre el Aroma



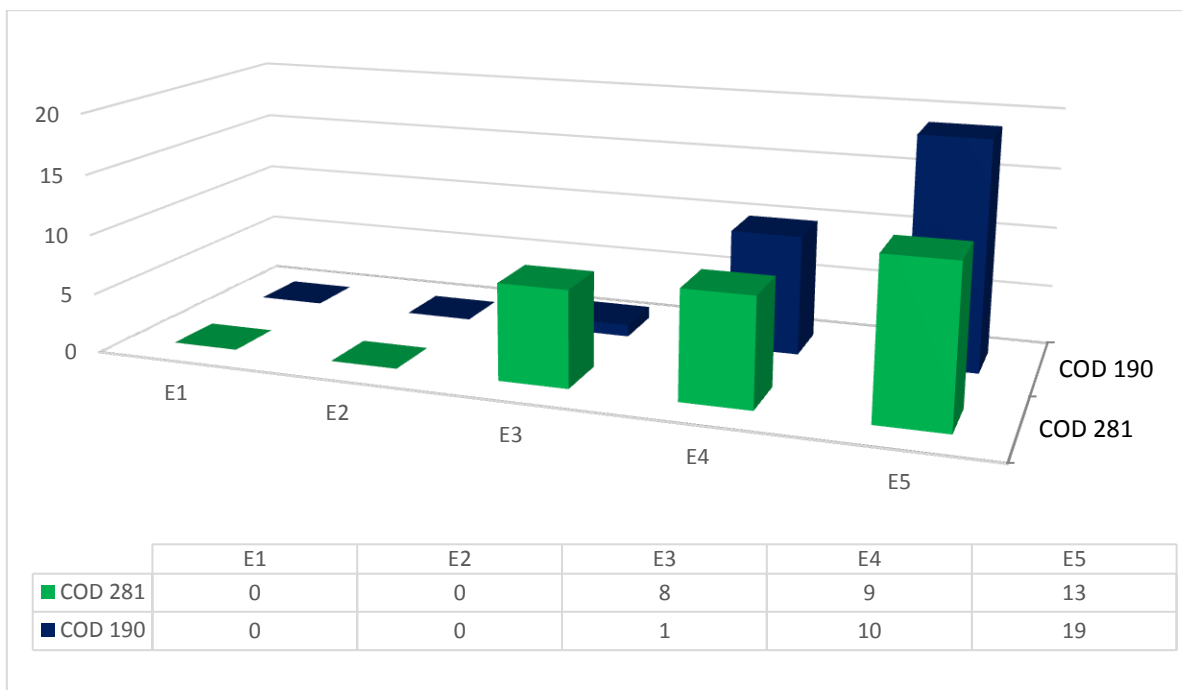
COD	E1	E2	E3	E4	E5
281	0 %	0 %	16.66 %	26.66 %	56.66 %
190	0 %	0%	13.33 %	26.66 %	60 %

Gráfica N° 2. Yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá.
Preferencia sobre el Color



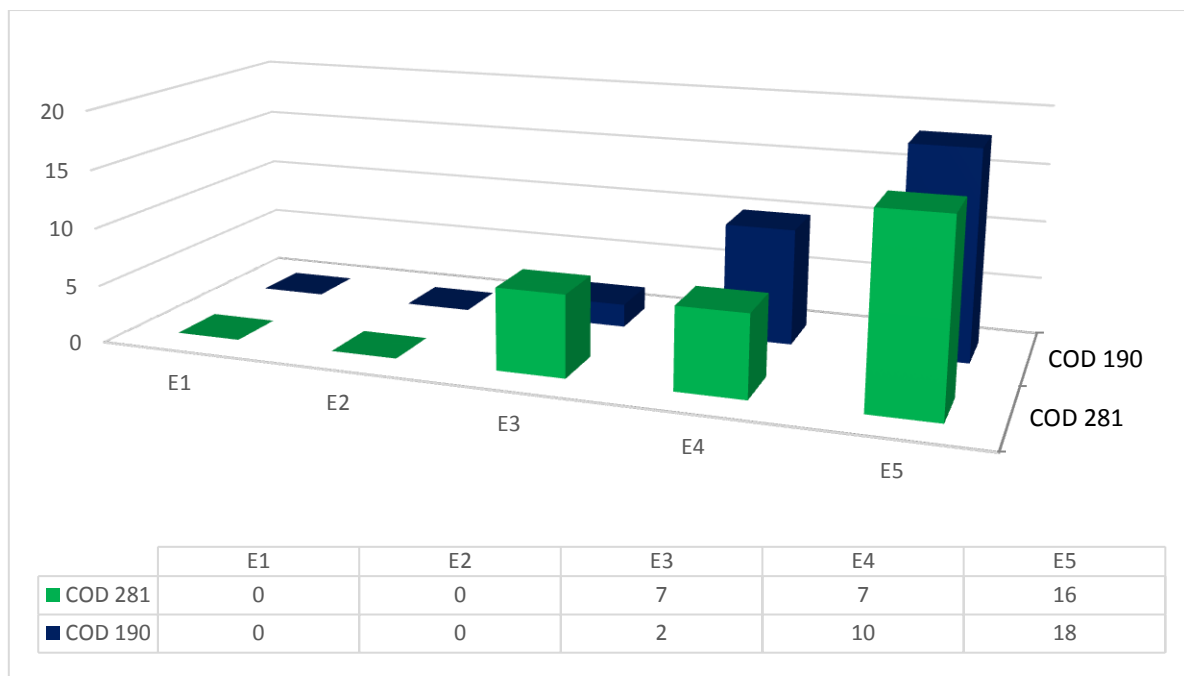
COD	E1	E2	E3	E4	E5
281	0 %	0 %	13.33 %	30 %	56.66 %
190	0 %	0%	6.66 %	33.33 %	60 %

Gráfica N° 3. Yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá.
Preferencia sobre el Sabor



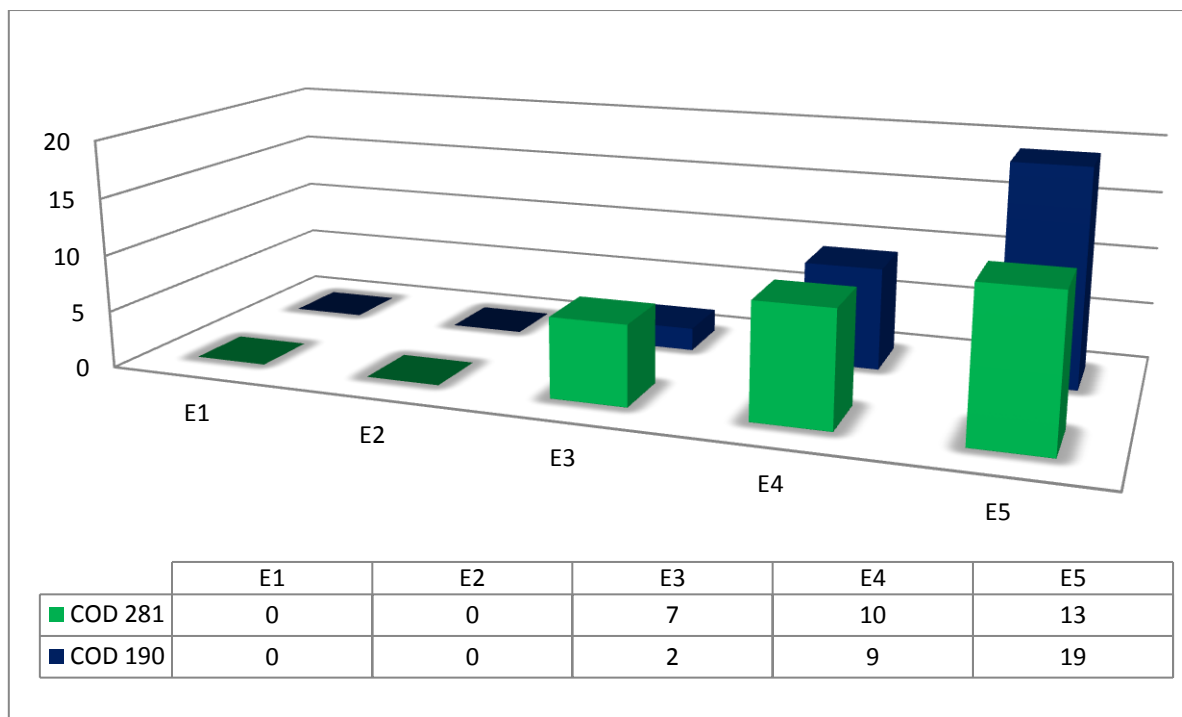
COD	E1	E2	E3	E4	E5
281	0 %	0 %	26.66 %	30 %	43.33 %
190	0 %	0%	3.33 %	33.33 %	63.33 %

Gráfica N° 4. Yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá.
Preferencia sobre la Textura (consistencia)



COD	E1	E2	E3	E4	E5
281	0 %	0 %	23.33 %	23.33 %	53.33 %
190	0 %	0%	6.66 %	30.33 %	60 %

Gráfica N° 5. Yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá.
Preferencia sobre el Producto Terminado



COD	E1	E2	E3	E4	E5
281	0 %	0 %	23.33 %	33.33 %	43.33 %
190	0 %	0%	6.66 %	30 %	63.33 %

ANEXO N° 9. MÉTODOS DE ANÁLISIS ORGANOLÉPTICOS Y FÍSICO QUÍMICOS REALIZADOS DURANTE ESTE ESTUDIO MONOGRÁFICO.

- **Determinación de las características organolépticas.**

Materiales

Muestra de alimento.
Platos Petri.
Tubos de ensayo.
Erlenmeyer.

Procedimiento

- 1-Seleccionar la muestra y observar cuidadosamente su color.
- 2- Percibir su aroma.
- 3- Tomar una pequeña porción e introducirla a digestión para evaluar su sabor.
- 4- Tomar una pequeña porción de la muestra y palparla.
- 5- Anotar resultados y compararlos en base parámetros de referencia característicos y propios al alimento.

- **Determinación de °Brix.**

Materiales

Muestra de alimento.
Erlenmeyer.
Pipeta.
Refractómetro.
Termómetro.
Agua destilada.
Algodón.

Procedimiento

- 1-Calibrar el refractómetro con agua destilada.
- 2- Garantizar que la muestra de alimento este a 20 °C.
- 3- Agregar la muestra de alimento al refractómetro
- 4- Observar en el refractómetro el valor reflejado por solidos solubles.
- 5- Anotar resultados y compararlos en base parámetros de referencia característicos y propios al alimento.
- 6- Limpiar y calibrar el refractómetro para guardarlo.

- **Determinación de Temperatura.**

Materiales

Muestra de alimento.

Termómetro.

Solución buffer.

Procedimiento

- 1-Calibrar el termómetro con solución buffer.
- 2- Garantizar que la muestra de alimento este a 20 °C.
- 3- Introducir el termómetro a la muestra de alimento.
- 4- Observar en el termómetro el valor reflejado.
- 5- Anotar resultados y compararlos en base parámetros de referencia característicos y propios al alimento.
- 6- Limpiar y calibrar el termómetro para guardarlo.

- **Determinación de pH.**

Materiales

Muestra de alimento.

pH-metro.

Solución buffer.

Procedimiento

- 1-Calibrar el pH-metro con solución buffer.
- 2- Garantizar que la muestra de alimento este a 20 °C.
- 3- Introducir el pH-metro a la muestra de alimento.
- 4- Observar en el pH-metro el valor reflejado.
- 5- Anotar resultados y compararlos en base parámetros de referencia característicos y propios al alimento.
- 6- Limpiar y calibrar el pH-metro para guardarlo.

Prueba de alcohol.

Materiales

Muestra de leche.
Alcohol etílico al 68%.
Pipetas graduadas de 2 ó 5 ml.
Tubos de Ensayo.
Gradilla.

Procedimiento

- 1-Tomar 2ml de leche y depositar en un tubo de ensayo.
- 2-Agregar 2ml de Alcohol al 68%, e invertir el tubo 1 o 2 veces.
- 3-Observar la formación de grumos pequeños o grandes y reportar el resultado como positivo a la prueba de alcohol; en caso contrario, reportar como negativo.
- 4- Anotar resultados y compararlos en base parámetros de referencia.

- **Análisis de leche por ekomilk.**

Materiales

Muestra de leche.
Ekomilk.
Solución buffer.

Procedimiento

- 1-Calibrar el ekomilk con solución buffer.
- 2- Garantizar que la muestra de alimento este a 20 °C.
- 3- Introducir dentro del succionador la muestra de leche.
- 4- Observar en el ekomilk el valor reflejado.
- 5- Anotar resultados y compararlos en base parámetros de referencia. Sí es necesario calcular media.
- 6- Limpiar y calibrar el ekomilk para guardarlo.

- **Determinación de acidez titulable.**

Materiales

Muestra de leche.

Hidróxido de sodio 0.1 N.

Pipetas graduadas de 2 ó 5 ml.

Erlenmeyer.

Fenolftaleína.

Procedimiento

1-Tomar 9 ml de leche de leche cruda y colocarlos en un Erlenmeyer de 100 ml.

2-Adicionar de 3 a 4 gotas de fenolftaleína.

3-Titular con hidróxido de sodio 0.1N, suspender la adición de hidróxido de sodio hasta que se presente una coloración rosa, anotar el volumen gasto.

4-Hacer los cálculos de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$\% \text{ Acidez (como Ac. Láctico)} = \frac{(A \times B \times C)}{D} * (100)$$

Donde:

A = cantidad en mililitros de la solución de NaOH.

B = normalidad de la solución de NaOH.

C = peso equivalente expresado en gramos del ácido predominante del producto (ácido láctico, peso equivalente= 90 g).

D = peso de la muestra en miligramos.

5- Anotar resultados y compararlos en base parámetros de referencia característicos y propios al alimento.

ANEXO N° 10. SECCIÓN FOTOGRÁFICA REALIZADA DURANTE ESTE ESTUDIO MONOGRÁFICO.

Foto N° 1. Análisis de leche por ekomilk.



Foto N° 2. Determinación de Acidez titulable en leche.



Foto N° 3. Prueba de alcohol en leche.

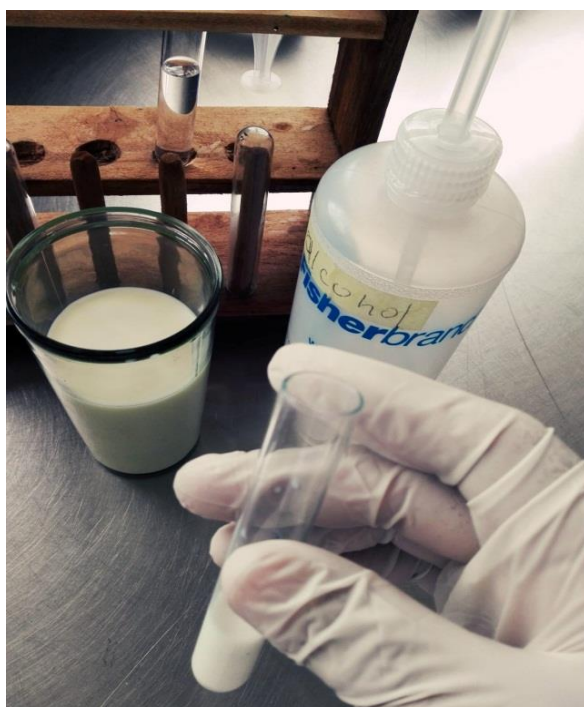


Foto N°4. caracterización organoléptica de la fruta de maracuyá.



Foto N°5.Extracción del jugo de maracuyá.



Foto N°6.Medición de °Brix en el jarabe de maracuyá.

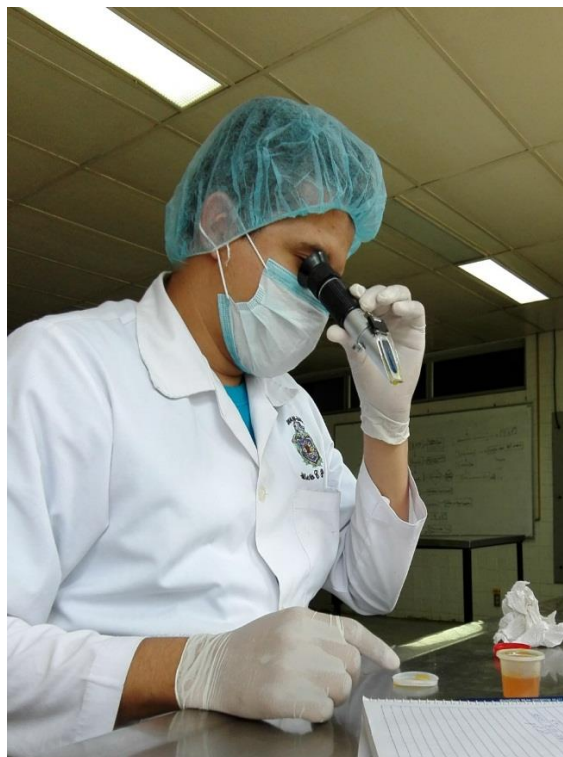


Foto N°7.Colapso térmico del jarabe de maracuyá.



Foto N°8. Adición del saborizante jarabe de maracuyá al yogurt bebible.



Presentación de las muestras para la evaluación sensorial.

Foto N° 9. Yogurt bebible saborizado con jarabe de maracuyá.

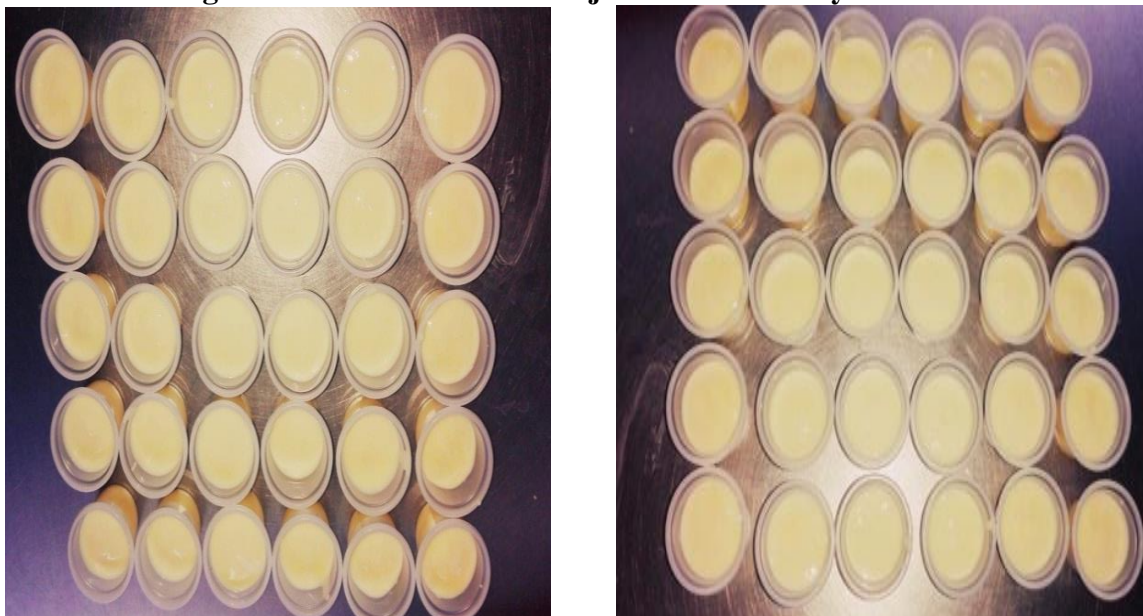


Foto N° 10. Panel de catación.

