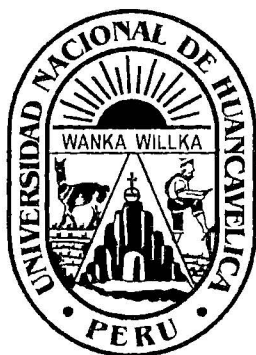


UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCABELICA

(CREADA POR LEY N° 25265)

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE AGROINDUSTRIAS



TESIS

"INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DEL AGUAYMANTO (*Physalis peruviana* L.) EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS Y ORGANOLÉPTICAS DEL YOGURT NATURAL"

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGROINDUSTRIAL

PRESENTADO POR EL BACHILLER:
ROJAS CASAVILCA, Yessica Yenina

ACOBAMBA - HUANCABELICA
2014

92

ACTA DE SUSTENTACION O APROBACION DE UNA DE LAS MODALIDADES DE TITULACION

En la Ciudad Universitaria "Común Era"; auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias, a los 30 días del mes de JUNIO del año 2014 a horas 8:00 AM., se reunieron; el Jurado Calificador, conformado de la siguiente manera:

- PRESIDENTE : Dr. David RUIZ VILCHEZ
- SECRETARIO : Ing. Efraín David ESTEBAN NOLBERTO
- VOCAL : Ing. Rafael Julián MALPARTIDA YAPIAS
- ACCESITARIO : Ing. Leónidas LAURA QUISPETUPA

Designados con resolución N° 476-2013-CE-FCA-VNH.; del: proyecto de investigación o examen de capacidad o informe técnico u otros. Titulado: **"INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DEL AGUAYMANTO (*Physalis peruviana L.*) EN LAS CARACTERÍSTICAS FISCOQUÍMICAS Y ORGANOLÉPTICAS DEL YOGURT NATURAL"**

Cuyo autor es el (los) graduado (s):

BACHILLER (S): YESSICA YENINA ROJAS CASAVILCA

A fin de proceder con la evaluación y calificación de la sustentación del: proyecto de investigación o examen de capacidad o informe técnico u otros, antes citado.

Finalizado la evaluación; se invitó al público presente y al sustentante abandonar el recinto; y, luego de una amplia deliberación por parte del jurado, se llegó al siguiente resultado:

APROBADO POR Mayoría

DESAPROBADO

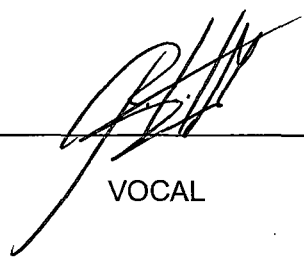
En conformidad a lo actuado firmamos al pie.



PRESIDENTE



SECRETARIO



VOCAL

91

Asesor:

Ing. Alfonso RUIZ RODRIGUEZ *Nº 6º ~~RZA~~*

Co Asesor:

Ing. Perfecto CHAGUA RODRIGUEZ

DEDICATORIA

A Dios, quien es mi guía, la luz de mi camino y la esperanza.

Dedico a mis queridos padres: Eusebio Rojas Villalva e Irene Casavilca Poma, por todos sus inagotables sacrificios y esfuerzos para formarme como buena ciudadana.

A mis hermanos: Norma, Jacinto, Jaime Liliana, Maritza y para alguien en especial, por todo su cariño y apoyo incondicional.

Agradecimientos

- A la Universidad Nacional de Huancavelica Alma Mater, forjadora del progreso del Departamento de Huancavelica, a su Facultad de Ciencias Agrarias - Escuela Académica de Profesional de Agroindustrias por haberme acogido y formado profesionalmente.
- A la plana docente de la Escuela Académico Profesional, por haberme contribuido, eficazmente en mi formación profesional.
- A mis asesores: Ing. Alfonso Ruiz Rodriguez e Ing. Perfecto Chagua Rodriguez, por brindarme su amistad, apoyo y orientación profesional constante, en la planificación y ejecución del presente trabajo de investigación.
- Al Ing. Rolando Porta Chupurgo; por su apoyo incondicional en el desarrollo de mi tesis de investigación.
- Al Ing. Edson Elvis Ramirez Tixe; por su apoyo incondicional en la ejecución de mi tesis de investigación.
- Al Ing. Pedro Pablo Arteaga Llacza; por apoyarme y guiarme en el procesamiento de mi producto final.
- A todas aquellas personas y amigos que de una manera me brindaron su apoyo y colaboración desinteresada.

90

ÍNDICE

	Pág.
Resumen	
Introducción	
CAPÍTULO I: PROBLEMA	14
1.1. Planteamiento del Problema	14
1.2. Formulación del problema	15
1.3. Objetivos	15
1.3.1. Objetivo General	15
1.3.2. Objetivos específicos	15
1.4. Justificación e importancia	15
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	17
2.1. Antecedentes	17
2.2. Bases teóricas	19
2.2.1. Yogurt	19
2.2.1.1. Tipos de yogurt	20
2.2.1.2. Bacterias en el yogurt	21
2.2.1.3. Clasificación del yogurt	21
2.2.1.4. Características sensoriales del yogurt	23
2.2.1.5. Características fisicoquímica del yogurt	23
2.2.1.6. Características microbiológico del yogurt	25
2.2.1.7. Requisitos del yogurt	25
2.2.1.8. Proceso de elaboración del yogurt	26
2.2.2. Aguaymanto	26
2.2.2.1. Historia	26
2.2.2.2. Descripción taxonómica	27
2.2.2.3. Composición nutricional	28
2.2.2.4. Propiedades o beneficios	29
2.2.2.5. Usos y consumo	30
2.2.3. Características organolépticas	30

2.2.3.1. Propiedades de evaluación sensorial de los alimentos	30
2.2.3.2. Tipos de escalas	31
2.2.4. Características Físicoquímicas	32
2.3. Hipótesis	33
2.4. Identificación de variables	33
2.4.1. Variable Independiente	33
2.4.2. Variable Dependiente	33
2.5. Definición operativa de variables e indicadores	34
CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	35
3.1. Ámbito de estudio	35
3.2. Tipo de investigación	35
3.3. Nivel de investigación	35
3.4. Método de investigación	35
3.4.1. Primera:	35
3.4.2. Segundo	41
3.5. Diseño de investigación	42
3.6. Población, muestra, muestreo	44
3.6.1. Población	44
3.6.2. Muestra	44
3.6.3. Muestreo	44
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	45
3.8. Procedimiento de recolección de datos	46
3.9. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	47
3.9.1. Análisis a realizarse	47
CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIONES	49
4.1. Presentación de resultado	49
4.1.1. Evaluación sensorial de yogurt natural con adición de aguaymanto	49
4.1.1.1. Recolección de datos	49
4.1.1.2. Determinación del tratamiento óptimo según el diseño experimental para el atributo sabor	51
4.1.1.3. Determinación del tratamiento óptimo según el diseño	

experimental para el atributo olor	52
4.1.1.4. Determinación del tratamiento optimo según el diseño experimental para el atributo color	53
4.1.2. Análisis Físicoquímico del yogurt natural con adición de aguaymanto	54
4.1.3. Análisis microbiológico del yogurt natural con adición de aguaymanto	54
4.2. Discusiones	55
4.2.1. Evaluación sensorial y análisis estadístico el yogurt natural con adición de Aguaymanto a 3 concentraciones: 8%, 16% y 20%.	55
4.2.2. Determinación físicoquímica del yogurt natural con adición de aguaymanto.	57
CONCLUSIONES	59
RECOMENDACIONES	60
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	61
ARTICULO CIENTÍFICO	63
ANEXO	76

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N° 01: Composición nutricional del yogur natural.	21
Cuadro N° 02: Características fisicoquímicas del yogurt	23
Cuadro N° 03: Característica microbiológicas del yogurt	25
Cuadro N° 04: Composición nutricional del aguaymanto	29
Cuadro N° 05: Definición operativa de variables e indicadores	34
Cuadro N° 06: Balance de materia y rendimiento	41
Cuadro N° 07: Análisis de varianza (ANVA)	43
Cuadro N° 08: Técnicas e instrumentos de recolección de datos	45
Cuadro N° 09: Procedimiento de recolección de datos	46
Cuadro N° 10: Cantidad de muestras de los tres tratamientos	49
Cuadro N° 11: Evaluación organoléptica de los tratamientos A, B y C	50
Cuadro N° 12: Análisis de varianza para el atributo sabor	51
Cuadro N° 14: Análisis de varianza para el atributo olor	52
Cuadro N° 16: Análisis de varianza para el atributo color	53
Cuadro N° 17: Determinación fisicoquímico del yogurt natural con adición de aguaymanto	54
Cuadro N° 18: Determinación microbiológico del yogurt natural con adición del aguaymanto	55
Cuadro N° 19: Determinación de resultados de análisis estadístico	56
Cuadro N° 20: Comparación con los antecedentes de las características fisicoquímico del yogurt natural con aguaymanto	57

64

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura N° 01: Fruto del aguaymanto	27
Figura N° 02: Diagrama de flujo del procesamiento de jalea de Aguaymanto	36
Figura N° 03: Diagrama de flujo del procesamiento del yogurt natural	38
Figura. N° 04: Balance de materia de la elaboración de jalea de aguaymanto	40
Figura N° 05: Promedios de aceptabilidad para el atributo sabor	51
Figura N° 06: Promedios de aceptabilidad para el atributo olor	52
Figura N°07: Promedios de aceptabilidad para el atributo color	53

83

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO N° 01: Ficha de evaluación sensorial de aceptabilidad para yogurt natural con aguaymanto	77
ANEXO N° 02: Certificado de resultados del análisis fisicoquímico y microbiológico del yogurt natural con adición de aguaymanto.	78
ANEXO N° 03: Análisis estadístico del diseño completamente al azar – SAS	80
ANEXO N° 04: Fotos del proceso de elaboración del yogurt natural y elaboración de jalea de aguaymanto	89

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado **INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE AGUAYMANTO (*Physalis peruviana* L.), EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS Y ORGANOLÉPTICAS DEL YOGURT NATURAL**, tuvo como objetivo. Evaluar la influencia de la adición de aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) en las características físicoquímico y organolépticas del yogurt natural y como problema planteado ¿Cuál será la influencia de la adición de aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) en las características físicoquímicas y organolépticas del yogurt natural?, basándose en revisiones bibliográficas relacionados con el aprovechamiento del aguaymanto en el yogurt natural. El proyecto estuvo sometidos al tipo de investigación aplicada, realizándose el diseño estadístico experimental al presente estudio el diseño completamente al azar (DCA) de 3 tratamientos con 30 repeticiones, con un nivel de significancia de 0.05., para verificar los efectos de las variables estudiadas. Se determinaron de las características físicoquímicas y sensoriales del yogurt natural se prepararon muestras de yogurt natural con 3 concentraciones de aguaymanto 8%, 16% y 20%. Los resultados obtenidos fueron determinados a un solo tratamiento (TB=yogurt natural con 16% de aguaymanto), el cual fue elegido por 30 panelistas semi entrenados que evaluaron los atributos sabor, olor y color de 3 tratamientos diseñados para la investigación. El Tratamiento B fue sometido a una caracterización Físicoquímico: Humedad 75,25 %, Ceniza 0,87%, Proteína 4,65%, Grasa 3,10%, Carbohidratos 16,13%, Acidez 0,9(exp. en ácido lactico), pH 3,54 y (°Brix) 20. Microbiologica: Numeración de Aerobios Viables (UFC/ml) 1.0×10^6 , Numeración de Coliformes (UFC/ml) menor de 10 y Numeración de E.coli (UFC/ml) menor de 10, con la finalidad de mostrar características finales del producto con mayor grado de aceptabilidad para los panelistas que evaluaron las propiedades sensoriales.

INTRODUCCIÓN

El proceso de elaboración del yogur data de hace miles de años, sin embargo hasta el siglo XIX se conocían muy pocas fases del proceso productivo., sin embargo en las últimas décadas, este proceso se ha racionalizado, principalmente por los descubrimientos en diversas disciplinas, como la física e ingeniería química, la bioquímica y enzimología; y sobre todo la tecnología industrial. El proyecto se basa en el aprovechamiento del aguaymanto que tiene gran producción en el Perú principalmente en zonas caluroso ya que muchas veces no es aprovechada industrialmente, con esa finalidad llevamos a cabo este proyecto en la cual es muy importante para dar a conocer sus propiedades nutricionales, este producto se basa de la mezcla del aguaymanto con la leche pasando por un proceso de elaboración del yogurt producido. La elaboración de yogurt requiere la introducción de bacterias benignas específicas en la leche bajo una temperatura y condiciones ambientales controladas (muy cuidadosamente en el entorno industrial). El yogurt natural o de sabores de textura firme, requiere de una temperatura de envasado de aproximadamente 43°C, y pasar por un proceso de fermentación en cámaras calientes a la temperatura de 43 grados para obtener el grado óptimo de acidez; este proceso puede llegar a durar aproximadamente cuatro horas. Una vez obtenida la acidez óptima, debe enfriarse el yogurt hasta los 5 grados para detener la fermentación. Teniendo en cuenta esta definición, hacemos un yogurt natural con adición de aguaymanto, una fruta exótica originaria del Perú. Su pequeñez discrepa con su grandeza nutricional. El aguaymanto posee grandes propiedades, entre ellas, su efectivo poder antioxidante, el cual previene el envejecimiento; y su accionar como un práctico antidiabético que estabiliza el nivel de glucosa en la sangre. Consideramos también que este proyecto contribuirá en la promoción de este fruto con mucho potencial que se consideran silvestres y que muchas veces en las zonas agrícolas se considera como maleza. Daremos a conocer lo importante que resultaría esta fruta en la dieta alimenticia de la población, dado que es una fruta con una composición nutricional bastante completa y con las propiedades antes mencionadas.

CAPÍTULO I: PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

En la actualidad el aguaymanto es muy reconocido por sus propiedades antioxidantes, proteínas, carbohidratos y vitamina C (ácido ascórbico). La provincia de Acobamba, se caracteriza por ser uno de los lugares propicios para la producción del aguaymanto, por las condiciones climáticas favorables fundamentalmente. Sin embargo tiene sus limitaciones debido a la falta de empresas que promuevan su procesamiento de tal manera que se obtenga un valor agregado, el mismo que repercutirá en la mejora de sus ingresos de los agricultores. Puesto que estos recursos naturales no son bien utilizados y su comercialización es realizada solo como materia prima y eso conlleva a que sus precios de venta sean bajas en el mercado.

La ingesta de alimentos con propiedades antioxidantes y bioactivas de productos naturales que mejoren o fortalezcan la salud están incrementándose, es así que el mercado de los productos prebióticos como yogurt se encuentra en crecimiento en nuestro país y a nivel mundial, este incremento es debido a la tendencia que las personas tienden a mejorar su salud. Por ello surge el interés de investigar yogurt con aguaymanto siendo un producto nuevo en el mercado ya que la mayoría de los lácteos que existen son hechos a base de otras frutas como, durazno, mango, frutilla mora entre otros que no contienen los mismos beneficios que el aguaymanto.

En la región de Huancavelica existe una gran variedad de frutos andinos que son producidos y comercializados en plazas de mercados y supermercados locales, debido al desconocimiento técnico científico que los productores y transformadores de alimentos tienen con respecto a las propiedades de muchos de estos, lo que limita la búsqueda de nuevas alternativas de agroindustrialización; es así como estas frutas son utilizadas desde épocas ancestrales sólo con el conocimiento empírico de las comunidades en diversos usos. Un caso muy particular ocurre con el aguaymanto que posee propiedades diuréticas, sedativas y antiinflamatorias.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál será la influencia de la adición de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*), en las características fisicoquímicas y organolépticas del yogurt natural?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Evaluar la influencia de la adición de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) en las características fisicoquímica y organoléptica del yogurt natural.

1.3.2. Objetivos específicos

- ❖ Establecer el flujograma de procesamiento para la obtención del yogurt natural con adición de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*).
- ❖ Evaluar las características organolépticas del yogurt natural con adición de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*).
- ❖ Determinar las características fisicoquímicas y microbiológicas del yogurt natural con adición de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) de mayor aceptación.

1.4. Justificación e importancia

El presente trabajo de investigación se justifica porque proporcionará a reducir la pérdida de este producto dándole valor agregado para que su consumo sea más intenso la cual permitirá incrementar su valor biológico adicionando al yogurt natural ya que es un producto altamente nutritivo para el organismo siendo elaborado a partir de fruta silvestre. El aguaymanto posee potencialidades medicinales, nutritivas entre otros, como antiasmático, diurético, antiséptico, antidiabética y otros malestares como los síntomas de la menopausia y contrarresta el envejecimiento.

Párrafos arriba se mencionan los beneficios que tiene la materia prima a emplear, de ahí surge la idea de elaborar un nuevo producto denominado yogurt natural con adición de aguaymanto con la finalidad de aumentar la cartera de opciones para aquellos consumidores que prefieren el consumo de yogurt natural y se adapte a sus

78

requerimientos de actividad física, no solo eso también tiende a ser un producto nutraceutico y su consumo será primordial en las personas que sufren de diabetes. Este producto nutricional e innovador, permite ligar dos rubros de la industria láctea y agrícola, el mismo que posibilitara mayor fuente de trabajo y mejorara en los ingresos económicos de los agricultores.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

- Mayta, *et al.* (2 009), realizaron una investigación cuyo título es “Efecto de la adición de Harina de Yacón o Pulpa de Yacón (*Smallanthus onchifolius*) en las características fisicoquímicas y sensoriales del yogurt simbiótico”; expone sobre la elaboración y caracterización fisicoquímica y sensorial de un yogurt con la adición de ingredientes prebióticos (yacón, como harina y pulpa procesada). Esta asociación constituye a un yogurt simbiótico que es un alimento de última generación por procesar los prebióticos y probióticos antes mencionados de los que se van hablar y predominar en el siglo XXI. Se utilizó pulpa de yacón para los tratamientos 1 y 2 y harina de yacón para los tratamientos 3 y 4. A los cuatro tratamientos se les evaluó sensorialmente, su grado de satisfacción fue medida mediante la aplicación de una prueba de escala hedónica de siete puntos. Se evaluaron las características sensoriales de: aspecto general, color, sabor, aroma, y aceptabilidad de dichos ensayos realizados se les aplicó la Prueba de Friedman y comparación múltiple del cual encontró que el yogurt con 5% de adición de pulpa de yacón fue la que tuvo mejor aceptabilidad comparada con los otros tres tratamientos de yogurt con la adición de harina al 1 y 2 % y pulpa al 10%; al cual se le evaluó sus características químicas y fisicoquímicas cuyos resultados son los siguientes: pH 4,40, Acidez 76 °D, Grasa 2,3, Proteínas 2,8, Sólidos Totales 16,5. La evaluación reológica evaluada dio como resultado un comportamiento de un fluido pseudoplástico.
- De la Cruz, *et al.* (2 011), realizaron una investigación cuyo título es “efecto de la adición de pulpa de chicuro (*Stangea henrici*) a diferentes concentraciones en las características fisicoquímicas y sensoriales del yogurt prebiótico”; En la presente

investigación se determinaron las características físicoquímicas y sensoriales del yogurt prebiótico, para lo cual se prepararon muestras de yogurt con 3 concentraciones de pulpa de chicuro 2%, 6% y 10%. A los que se realizaron diversos análisis físicoquímicos como: pH, Acidez, Densidad, °Brix, y materia seca. Los datos obtenidos de estos análisis para el yogurt prebiótico con concentración 2% y 6% son aceptables dentro de la Norma Técnica Peruana, más no los datos del yogurt prebiótico con concentración del 10% en cuanto acidez, pH. Las muestras de yogurt con concentraciones de pulpa de chicuro 2%, 6% y 10% fueron sometidas a una evaluación sensorial donde participaron 45 jueces no entrenados de ambos sexos, consumidores de yogurt. A estos jueces se les evaluaron en base de una escala hedónica de 5 puntos. Para poder realizar una buena interpretación estadística de los datos obtenidos de la evaluación sensorial, se aplicó una Prueba de Friedman. La muestra de mayor aceptación para los jueces no entrenados fue el yogurt prebiótico con adición de pulpa de chicuro al 2% en los atributos designados para el yogurt fueron: Aspecto general, Color, Olor, Sabor, Consistencia y Aceptabilidad que obtuvieron un calificativo de bueno. Para analizar el comportamiento reológico se utilizó un viscosímetro rotacional de Brookfield RV-DII. Spindle N° 2, a través del método de conversión de Mitschka se determinaron los valores del esfuerzo cortante y la velocidad de deformación. El yogurt prebiótico con la adición del 2% de pulpa de chicuro mostró un comportamiento de flujo no newtoniano ajustándose al modelo de Otswald –De Waele o Ley de la Potencia, con un comportamiento pseudoplástico. Las características químicas proximales del yogurt prebiótico con 2% de pulpa de chicuro son: Proteína (2,28 %); Grasa (3,52 %); Fibra (0,043 %); Carbohidratos (17.6%) y Cenizas (0,33%). En el análisis microbiológico del yogurt prebiótico con 2% de pulpa de chicuro presenta: Coliformes (O) y Mohos y levaduras (< 10).

- Gagñay (2 010), realizó el trabajo de investigación cuyo título es "Efecto de diferentes niveles de stevia como edulcorante en la elaboración de yogurt tipo II" El objetivo propuesto fue: Aprovechar las bondades que presenta la Stevia utilizada en la elaboración de yogurt; llegando a concluir en lo siguiente: La mayor cantidad

FS

de proteína que obtuvo con el tratamiento control cuyos valores fueron del 3,78 y 3,26 %, refiriéndose a la grasa los valores fueron 2,32 y 1,80 %, mientras que al utilizar 15 % de Stevia se alcanzó 0,91 % de cenizas; Con la utilización de 15 % de Stevia en la elaboración de yogurt se alcanzó una acidez de 68 °D, seguido del 10 % de Stevia, mientras que con el tratamiento control se alcanzó una acidez de 61 °D; La presencia de microorganismos tanto de *S. thermophilus* y *L. bulgaricus* fue evidente debido a que el fermento está realizado en base a estos microorganismos, los cuales son normales en este producto como mínimo una carga de 1×10^7 UFC/ml, mientras que la presencia de mohos y levaduras hasta el día 21 se mantuvo ausentes; La aceptación del yogurt con Stevia es medio, puesto que recibió una calificación de buena, esto se debe a que la Stevia en su estructura posee sustancias que lo hacen menos apetecibles con un retro sabor lo que sería una posible oxidación de uno o más componentes presentes en la Stevia, y por último en lo relacionado al beneficio costo del yogurt elaborado con el tratamiento control presentó mayor beneficio mientras que la utilización con Stevia presentó menores beneficios, esto se debe al alto costo de las hojas de Stevia en el mercado.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Yogurt

El yogurt es un producto popular entre los consumidores, que se obtiene de la fermentación de la leche por microorganismos específicos (*Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus*). Tiene la característica de ser altamente nutritivo sabroso y de fácil digestión. Su consumo en la actualidad se ha llevado en aumento por lo que el mercado lo demanda. Las bacterias ácido-lácticas constituyen un vasto conjunto de microorganismos benignos, dotados de propiedades similares, que fabrican ácido láctico como producto final del proceso de fermentación (Tamime y Robinson, 1991).

Se establecen además algunos factores esenciales de composición y calidad del yogurt:

- PH igual o inferior a 4,6

- Materia grasa de leche superior o igual al 2%
- En los yogures con fruta o aromatizados, la cantidad mínima de yogur será del 70% (Alcázar, 2 002).

2.2.1.1. Tipos de yogur

El yogurt puede ser clasificado según el método de elaboración, por el sabor, y por el contenido de grasa (Alcázar, 2 002).

❖ Por el método de elaboración

Yogur batido, es un producto de consistencia suave y espesa y suficientemente viscosa.

Yogur bebible, es una bebida fluida de baja densidad que se prepara mezclando yogur con zumo de fruta y/o saborizante y azúcar

Yogur aflanado, es el yogur con apariencia de flan que posee una consistencia firme y gelificada.

❖ Por el sabor

Yogur natural, es aquel que no tiene adición de azúcar, fruta saborizantes y colorantes, permitiéndose solo la adición de estabilizantes y conservadores.

Yogur saborizado o aromatizado, es aquel que tiene saborizantes naturales y/o artificiales y otros aditivos permitidos por la autoridad sanitaria.

Yogur frutado, es aquel que tiene el agregado de frutas jarabeada, ya sea en trozos o en forma de pulpa y/o zumo.

❖ Por el contenido de grasa

Yogur entero, el contenido de grasa es igual o más del 3%.

Yogur semidescremado, el contenido de grasa se encuentra entre 1 y 2,9%.

Yogur descremado, el contenido de grasa menor a 1%.

2.2.1.2. Bacterias en el yogurt

- Bacterias ácido láctico es también el que confiere a la leche fermentada ese sabor ligeramente acidulado. Los elementos derivados de las bacterias ácido-lácticas producen a menudo otros sabores o aromas característicos.
- Los Lactobacilos son bacilos microaerófilos, grampositivos y catalasa negativos, estos organismos forman ácido láctico como producto principal de la fermentación de los azúcares. Los Lactobacilos homofermentativos dan lugar a ácido láctico como producto principal de fermentación. Este grupo está integrado por *Lactobacillus caucasicus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus lactis* y *Lactobacillus acidophilus*, los lactobacilos heterofermentativos producen además de ácido láctico, dióxido de carbono, etanol y otros productos volátiles.
- *Lactobacillus bulgaris*, es una bacteria láctea homo fermentativa. Se desarrolla muy bien entre 42 y 45°C, produce 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 interés porque favorece el desarrollo del *Streptococcus thermophilus* (Spreer, 1992).

2.2.1.3. Clasificación del yogurt

Existe una gran variedad de yogures que difieren por varios factores, entre ellos el proceso de elaboración, la adición de saborizantes y la forma de presentación.

En el yogurt batido la fermentación se lleva a cabo en un tanque industrial y tras ser agitado, se envasa para la venta, puede ser natural o combinado con mermeladas o purés de frutas. El cuadro 01 muestra la composición de yogurt natural (Hernández *et al*, 2003).

Cuadro N° 01: Composición nutricional del yogur natural.

Componentes	Composición
Azúcares (g)	4,4
Lípidos (g)	2,7
Proteínas bruta (g)	3,7
Colesterol (g)	12
Calcio (mg)	137
Fósforo (mg)	95
Vitamina A (µg)	27
Vitamina D (µg)	Trazas
Vitamina E (mg)	0,02
Ácido fólico(µg)	4

Fuente: Hernández *et al*, 2 003.

El yogur natural debe tener las siguientes directrices (Chandan *et al*, 2 006).

- Natural con otro sabor natural o saborizante.
- No adherir preservantes.
- No colocar edulcorantes de alta intensidad o edulcorantes de maíz preferiblemente usar carbohidratos como sacarosa, fructosa, jugos de fruta concentrada o miel.
- No usar estabilizadores o usar el mínimo aceptable de gomas, pectinas, etc.
- No usar colores artificiales, sólo si lo necesitara, preferiblemente que use extractos derivados de vegetales o frutas fuertes como uvas, remolacha, achiote o mora.

71

2.2.1.4. Características sensoriales del yogur

- **Sabor.** El yogur tendrá el sabor característico para cada forma de presentación y estará libre de sabor excesivamente ácido por sobre maduración, sabor amargo o cualquier sabor extraño.
- **Olor.** El producto deberá tener el olor característico para cada forma de presentación y estará libre de cualquier olor extraño.
- **Color.** El yogur natural deberá tener color blanco o ligeramente amarillento; los otros productos deberán tener el color característico para cada forma de presentación.
- **Aspecto.** El yogur en cualquiera de sus formas de presentación, deberá tener aspecto de coágulo uniforme, libre de grumos y/o burbujas y estará libre de suero separado. El producto con fruta deberá tener aspecto característico con la fruta uniformemente distribuida. (Hernández *et al*, 2 003).

2.2.1.5. Características fisicoquímica del yogur

En el siguiente cuadro se muestra los requisitos fisicoquímicos que todo yogurt debe cumplir

Cuadro N° 02: Características fisicoquímicas del yogurt

REQUISITOS	YOGURT
Materia grasa de leche, % m/m	Mínimo 3,0
Sólidos totales no grasos de la leche % m/m.	Mínimo 8,2
Acidez en gramos de ácido láctico % m/m.	0,6 -1,5

Fuente: NTP 202.092, 2 008.

❖ PH

El valor de pH es una medida de la acidez o alcalinidad de una sustancia (es la medida de la concentración de iones de hidrogeno presentes). Los valores de pH se representan en una escala que va del 1 al 14, donde 7, es para un producto neutro como el agua, por arriba de este valor son productos básicos y por debajo son ácidos, como es el caso del yogurt.

- a. Los de acidez alta ($\text{pH} < 3,7$)
- b. Los ácidos ($\text{pH} < 4,6$)
- c. Los de acidez baja ($\text{pH} > 5,3$)

El pH es una de las propiedades principales, ya que la disminución de pH en yogurt contribuye al olor y color característico (Alais, 1 988).

❖ Humedad

El contenido de humedad del yogurt es de 87,8 %, pero su valor depende del tipo de leche y sólidos solubles en ella (Alais, 1 988).

❖ Grasa

El yogurt puede tener un contenido graso que varía de 0 a 10 %. Lo más común es que tenga un contenido graso de 0,5 - 3,5 % (Mahaut, 2 003).

❖ Ácido láctico

La acidez en productos lácteos es expresada como porcentaje de ácido láctico. El porcentaje de ácido láctico presente en el yogurt oscila entre 0,8-1,8 % de ácido láctico (Bylund 1 996).

El porcentaje de ácido láctico adecuado es extremadamente importante para la producción de yogurt de alta calidad con sabor, cuerpo y textura propia, que exhiba el mínimo de porcentaje de sinéresis durante el almacenamiento. Gracias a la producción de

ácido láctico, el pH baja y las micelas de caseína se desestabilizan formando el gel característico del yogurt (Bylund, 1 996).

2.2.1.6. Características microbiológico del yogurt

En el siguiente cuadro se muestra los requisitos microbiológicos que todo yogurt debe cumplir:

Cuadro N° 03: Característica microbiológicas del yogurt

REQUISITOS	YOGURT
Numeración de coliformes, (ufc/g ó ml)	10
Numeración de hongos (ufc/g ó ml)	10
Numeración de levaduras, (ufc/g ó ml)	10

Fuente: NTP. 202.092, 2 008.

2.2.1.7. Requisitos del yogurt

La Norma Técnica Peruana., establece los siguientes requisitos para el yogurt.

❖ Requisitos Generales

Los requisitos generales que todo yogurt debe cumplir.

- La grasa de la leche, no podrá ser sustituida por elementos de origen no lácteo.
- Inmediatamente después de su elaboración, se deberá mantener el producto en refrigeración, hasta su consumo, a una temperatura de 7°C o menos.
- Al yogurt frutado o saborizado naturalmente se les podrá agregar hasta un 25% como máximo de ingredientes no lácteos. (NTP. 202.092, 2 008).

2.2.1.8. Proceso de elaboración del yogurt

El yogurt se hace con leche de vaca, en general muy descremada y a veces enriquecida en extracto seco por adición de leche en polvo, en una proporción alrededor del 2 %. Se somete a una intensa pasteurización a 85 °C durante 30 a 60 minutos. La siembra se realiza por adición del 2 al 5 % de un fermento láctico que contenga en igual proporción *Lb. Bulgaricus* o *Lb. Helveticus* y *St. Thermophilus*, y la mezcla se distribuye en los recipientes, que se llevan a la estufa a 45 °C, tras 2-5 horas la leche se cuaja; los tarros se enfrían rápidamente. Según la temperatura de incubación puede obtenerse el predominio de una especie u otra, de esta forma es posible conseguir un producto más o menos ácido (0,85-0,90 %) y aromático, o hasta que el producto haya alcanzado un pH de 4,5. La duración de la incubación tiene también influencia; los estreptococos se desarrollan más rápidamente por debajo de 10 °C para detener una excesiva acidificación. Esta provoca la refracción de las proteínas coaguladas, que resulta en la separación del suero. El yogurt se puede almacenar durante una semana a una temperatura de 17 °C (Alais, 1 998).

2.2.2. Aguaymanto

2.2.2.1. Historia

El aguaymanto es una planta herbácea perenne que crece en zonas calurosas y secas cerca de los Andes. La planta puede alcanzar una altura entre 0,6 m a 0,9 m, las frutas son bayas del color naranja-amarillo, de forma redonda y 1,5 centímetros a 2 centímetros de diámetro con un sabor peculiar agrisado e amargo de buen gusto.

La fruta es protegida por una cáscara no comestible de una textura como el papel cereza de los andes, como es llamada, presenta un alto potencial de crianza, pues al crecer en suelos pobres, con bajos requerimientos de fertilización, es ideal para sembrarse en regiones

ubicadas entre 1 800 y 2 800 metros sobre el nivel del mar, en lugares con alta luminosidad y temperaturas promedio entre 13 y 18 grados centígrados. (Bylund, 1 996).

Figura N° 01: Fruto del aguaymanto (*Physalis Peruviana L.*)



Fuente: Bylund, 1 996.

2.2.2.2. Descripción taxonómica

El aguaymanto pertenece a la familia de las Solanáceas y al género *Physalis*, cuenta con más de ochenta variedades que se encuentran en estado silvestre y que se caracterizan porque sus frutos están encerrados dentro de un cáliz o cápsula. Es originaria del Perú, es la especie más conocida de este género (Calvo 2 009).

Reino	Vegetal
Tipo	Fanerógamas
Clase	Dicotiledónea
Subclase	Metaclamidea
Orden	Tubiflora
Familia	Solanácea
Género	<i>Physalis</i>
Especie	<i>Physalis Peruviana L.</i>

Calvo, 2 009.

Con respecto a las variedades, el género *Physalis*, incluye unas 100 especies herbáceas perennes y anuales, cuyos frutos se forman y permanecen dentro del cáliz. La *Physalis peruviana* es la más utilizada por su fruto azucarado, también las frutas de las especies *Physalis angulata* y *Physalis mínima*, que crecen en el sudeste de Asia como malezas, con comestibles; de igual manera los frutos de la *Physalis ixocarpa* y la *Physalis pruinosa* (Fischer *et al*, 2 000).

Colombia es el primer productor mundial de aguaymanto con 11500 ton/año (Castro *et al*, 2 008).

El aguaymanto es una planta de tipo arbustivo con una raíz fibrosa que se encuentra a más de 60 cm de profundidad en el suelo, posee un tallo largo quebradizo de color verde; las hojas son enteras similares a un corazón pubescente y de disposición alterna. Las flores son hermafroditas de cinco sépalos, con una corola amarilla y de forma tubular; el fruto es una baya carnososa en forma de globo, con un diámetro que oscila entre 1,25 y 2,5 cm y con un peso entre 4 y 10 g; está cubierto por un cáliz formado por cinco sépalos que le protege contra insectos, pájaros, patógenos y condiciones climáticas externas. Su pulpa presenta un sabor ácido azucarado (semi ácido) y contiene de 100 a 300 semillas pequeñas de forma lenticular (Calvo, 2 009).

2.2.2.3. Composición nutricional

El aguaymanto, es una planta originaria de los andes peruanos con alto potencial de multiplicación ya que crece en suelos pobres. Una planta puede reproducir cerca de 300 frutos, son bayas de color naranja amarillo, de forma globosa, con un peso entre 4-5 g y sabor agridulce. Es extremadamente rica en Vitamina A (648 UI/100g) y tiene buenos contenidos de Vitamina C (26 mg), fibra (4.8 g), proteínas (1,9 g), fósforo, hierro, potasio y zinc (Rodríguez, 2 007).

Cuadro N° 04: Composición nutricional del aguaymanto.

Factor Nutricional	Contenido por 100 g de pulpa
Agua	76,9
Calorías	54
Proteínas	1,1
Cenizas	1,0
Fibras	4,8
Grasa	0,4
Carbohidratos	13,1
Fósforo	38 mg
Hierro	1,2 mg
Calcio	7,0 mg
Vitamina A	648 U.I
Tiamina	0,18 mg
Riboflavina	0,03 mg
Ácido Ascórbico	26 mg
Niacina	1,3 mg

Fuente: Rodríguez, 2 007.

2.2.2.4. Propiedades o beneficios

Se le han atribuido muchas propiedades medicinales tales como antiasmático, diurético, antiséptico, sedante, analgésico, fortifica el nervio óptico, alivia problemas de garganta, elimina parásitos intestinales y amebas; además se reportan sus propiedades antidiabéticas, recomendando el consumo de 5 frutos diarios. No existiendo estudios previos que indiquen sus posibles efectos adversos. En Colombia se le atribuyen propiedades medicinales tales como las de purificar la sangre, disminuir la albúmina de los riñones, aliviar problemas en la garganta, próstata y bronquiales, fortificar el nervio óptico, limpiar las cataratas y prevenir la osteoporosis (Rodríguez, 2 007).

2.2.2.5. Usos y consumo

El fruto de aguaymanto puede consumirse sin procesar, como fruta deshidratada, también se incorpora en jugos, mermeladas, helados, dulces y jaleas (Calvo 2 009).

En los últimos años, debido a la expansión de la medicina alternativa, el aguaymanto ha sido una de las frutas predilectas por los entendidos en la materia. Por otro lado; el aguaymanto se consume como néctar, mermelada, yogurt, helado, en extracto, fruta fresca, pulpa congelada o como ingredientes en exquisitos potajes de la floreciente gastronomía Novo andina (Calvo 2 009).

2.2.3. Características organolépticas

2.2.3.1. Propiedades de evaluación sensorial de los alimentos

La evaluación sensorial de los alimentos es una de las más importantes herramientas para el logro del mejor desenvolvimiento de las actividades de la industria alimentaria. Así pues, por su aplicación en el control de calidad y de procesos, en el diseño y nuevos productos. Como disciplina científica es usada para medir, analizar e interpretar las sensaciones producidas por las propiedades sensoriales de los alimentos y otros materiales, y que son percibidas por el sentido de la vista, olfato, gusto, tacto y oído. La cual está constituida por dos procesos definidos según su función; el análisis sensorial y análisis estadístico. Mediante el primero se obtienen las apreciaciones de los jueces a manera de datos que serán posteriormente transformados y valorados por el segundo, dándoles con ello la objetividad deseada (Girón, 1 999).

➤ Análisis sensorial

Es el método experimental mediante el cual los jueces perciben y califican, caracterizando las propiedades sensoriales de muestra

adecuadamente presentada, bajo condiciones ambientales preestablecidas y bajo un patrón de evaluación acorde al posterior análisis estadístico (Girón, 1 999).

➤ **Análisis estadístico**

Esta dado por la formulación de supuestos teóricos (hipótesis), con los que se podrá hacer inferencias o conclusiones sobre una población de alimentos o personas (Girón, 1 999).

2.2.3.2. Tipos de escalas

Para las pruebas de evaluación organoléptica pueden utilizarse tres tipo de escalas (Anzaldúa, 1 994).

➤ **Escala hedónica**

Es la más popular de las escalas afectivas, generalmente se utilizan las estructuradas, de 7 puntos, que van desde "me gusta muchísimo", hasta "me disgusta muchísimo", pasando por "ni me gusta ni me disgusta". No obstante, el número de categorías en la escala puede variar, así se puede usar las categorías con cinco o cuatro niveles (no me gusta nada, no me gusta mucho, me gusta y me gusta mucho). Es otro método para medir preferencias, además permite medir estados psicológicos. En este método la evaluación del alimento resulta hecha indirectamente como consecuencia de la medida de una reacción humana. Se usa para estudiar a nivel de Laboratorio la posible aceptación del alimento. Se pide al juez que luego de su primera impresión responda cuánto le agrada o desagrada el producto, esto lo informa de acuerdo a una escala verbal-numérica que va en la ficha.

La escala tiene 9 puntos, pero a veces es demasiado extensa, entonces se acorta a 7 ó 5 puntos:

1. Muy malo
2. Malo
3. Deficiente
4. Aceptable
5. Bueno
6. Muy bueno
7. Excelente

➤ **Escalas de acción**

Los valores de la escala están representados por términos que indican la acción que pudiera motivar el producto en el consumidor, por ejemplo: "Lo comería siempre" "No lo comería siempre" y otras semejantes.

➤ **Escala ordinal**

Se utiliza para evaluar comparativamente la preferencia, entre varias muestras, unas con respecto a otras. Se solicita a los consumidores que ordenen las muestras, según su preferencia de menor a mayor.

2.2.4. Características Físicoquímicas

Las características físicoquímico de un alimento, es el estudio de las propiedades físicas, químicas y nutritivas presentes en una muestra alimenticia para su análisis, dentro de estas propiedades podemos mencionar de entre las más importantes: proteínas, carbohidratos, grasa, humedad, ceniza, vitaminas, minerales, acidez, pH, °Brix, fibras, etc. Para tales análisis hoy en día se emplean una gran diversidad de métodos para la cuantificación de estas propiedades, el método más utilizado y citado como fuente básica de análisis es el método AOAC (Badui *et al*, 1 981).

2.3. Hipótesis

Ha. La adición de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) influye significativamente en las características fisicoquímicas y organolépticas del yogurt natural.

Ho. La adición de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) no influye significativamente en las características fisicoquímicas y organolépticas del yogurt natural.

2.4. Identificación de variables

2.4.1. Variable Independiente

Porcentajes de aguaymanto:

- 8% de aguaymanto
- 16% de aguaymanto
- 20% de aguaymanto

2.4.2. Variable Dependiente

Características Fisicoquímicas

- Proteína
- Carbohidrato
- Ceniza
- Grasas
- pH
- Acidez

Características Organolépticas

- Sabor
- Color
- Olor

Características microbiológicas

- Aerobios mesófilos viables.
- Número de coliformes
- Numeración de *E. coli*

2.5. Definición operativa de variables e indicadores

Cuadro N° 05: Definición operativa de variables e indicadores.

Definición de variables	Tipo de Variable		Definición Operativa	Indicadores	Unidad (valor a reportar)
	De relación	De medición			
Porcentajes adecuadas de aguaymanto	Independiente	Cuantitativa Intervalos fijos	La incorporación al yogurt natural.	Adición de aguaymanto.	Porcentajes (%)
Características fisicoquímica, microbiológicas	Dependiente	Cualitativa orden o rango	Laboratorio	Calificación por escala hedónica.	UFC./g
Característica organolépticas	Dependiente	Cualitativa orden o rango	Escala hedónica	Calificación por escala hedónica.	Puntaje por escala hedónica.

Fuente: Elaboración propia, 2 014.

CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. **Ámbito de estudio**

El fruto de aguaymanto fueron recolectados del vivero de la provincia de Acobamba, administrado por la agencia Agro Rural de Acobamba. La leche se recolectó de los pobladores productores de lácteos. La fase experimental fue realizada en el laboratorio de la EAP de Agroindustrias de la Universidad Nacional de Huancavelica, el análisis Físicoquímico y microbiológico en el laboratorio de análisis de alimentos de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

3.2. **Tipo de investigación:**

Aplicada.- depende de los descubrimientos y avances de la investigación básica o pura y se enriquece de ellos, esta persigue fines de aplicación directos e inmediatos. Busca la aplicación sobre una realidad circunstancial antes que el desarrollo de teorías, esta investigación busca conocer para actuar (Hernández *et al*, 2 002).

3.3. **Nivel de investigación:**

Experimental.- porque se centra en explicar el por qué ocurre un fenómeno o cambios y en qué condiciones se está dando el estudio investigación (Hernández *et al*, 2 002).

3.4. **Método de investigación:** Deductivo - Inductivo

La presente investigación se realizó en dos etapas:

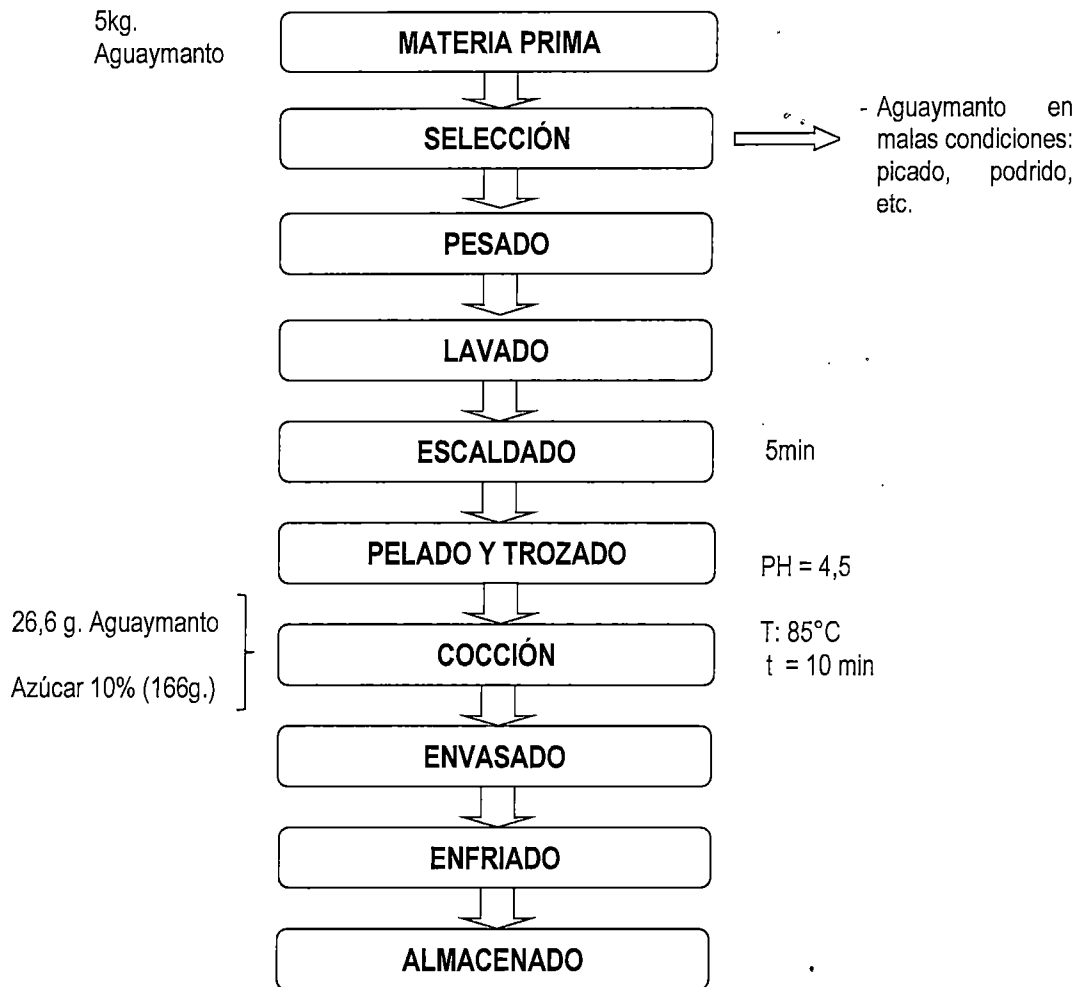
3.4.1. Primera: establecer el diagrama de flujo del procesamiento del yogurt natural con adición de aguaymanto

- ❖ Diagrama de flujo de la elaboración del yogurt natural
- ❖ Diagrama de flujo de la elaboración de la jalea de aguaymanto

50

a) Proceso de elaboración de jalea de aguaymanto

Figura N° 02: Diagrama de flujo del procesamiento de jalea de Aguaymanto



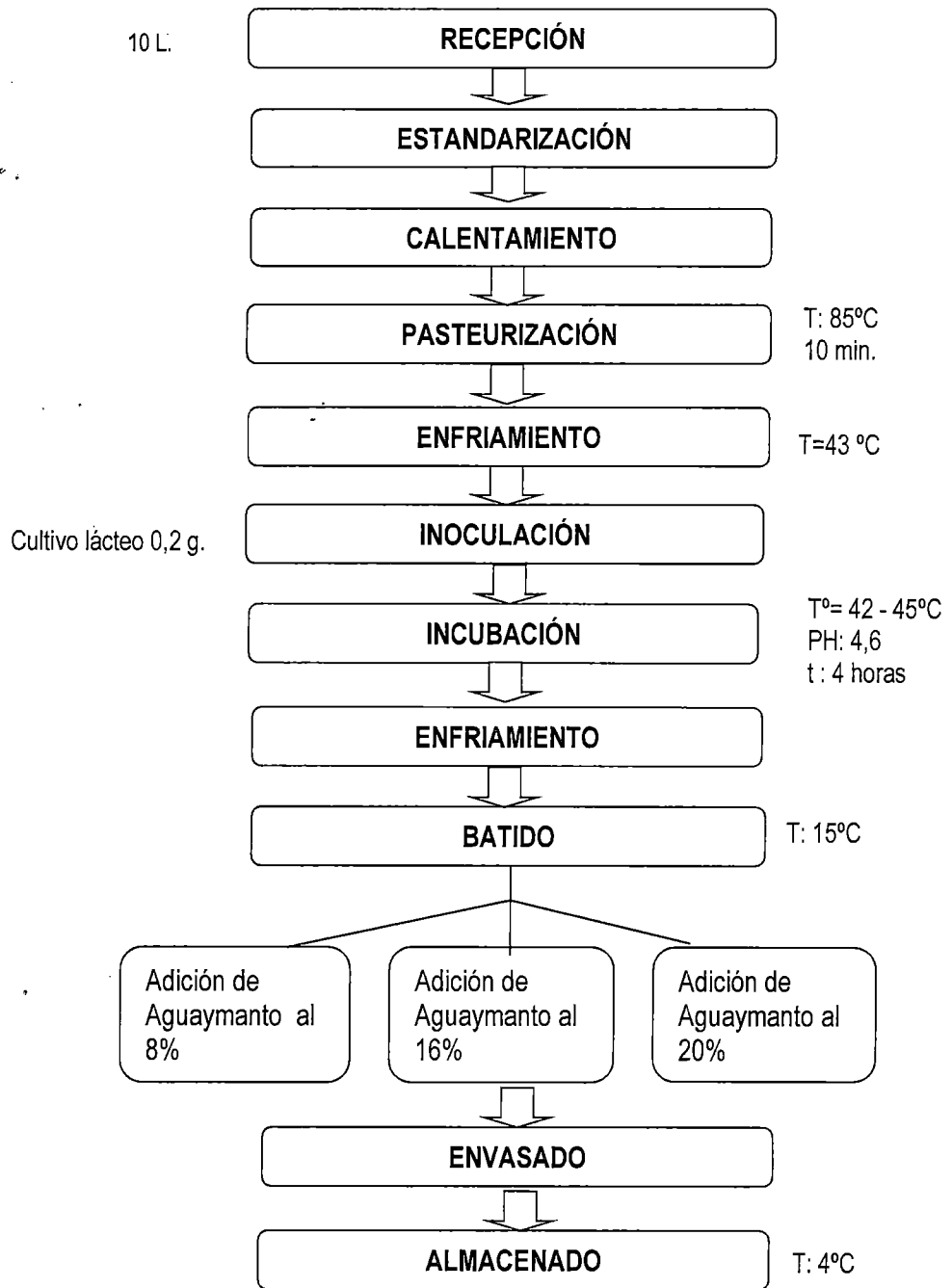
Fuente: Elaboración propia, 2 014.

Descripción del procesamiento de jalea de aguaymanto

- ❖ **Materia Prima.-** La materia prima fue de buena calidad y con el grado de madurez requerido.
- ❖ **Selección y Pesado.-** Se seleccionó las materias primas con madurez fisiológica determinada de acuerdo a un muestreo significativo del índice de madurez y grados Brix óptimo para el procesamiento de las frutas, tomando como referencia la coloración del fruto.
- ❖ **Lavado y desinfección.-** La fruta se lavó con cloro comercial para desinfectar el aguaymanto. También se puede obtener los mismos resultados mezclando 3 gotas de cloro por 1 litro de agua. Luego se enjuaga cuidadosamente con agua limpia.
- ❖ **Escaldado.-** Se procedió al escaldado de la fruta, con un tratamiento de agua a ebullición durante 5 minutos, con el propósito de inactivar las enzimas que oscurecen la fruta y cambian el sabor, permitiendo ablandar la fruta, para facilitar el pelado y despulpado.
- ❖ **Pelado y Trozado.-** El pelado se realizó manualmente, se utilizó cuchillo para el cortado en trozos. En esta etapa, se procedió a la toma de información de los grados °Brix y el pH que tiene la pulpa.
- ❖ **Formulación.-** Se procedió a definir la fórmula de la jalea de acuerdo a la cantidad de materia Prima requerida, se pesó los diferentes ingredientes. Se reguló el pH del aguaymanto a 4,5 con Bicarbonato de sodio.
- ❖ **Cocción** Se realizó la mezcla de los ingredientes como: azúcar y aguaymanto (porcentaje óptimo para cada tratamiento) por 10 minutos.
- ❖ **Envasado.-** Después de la cocción se procedió a envasar en envases de vidrio hasta el momento de ser adicionado al yogurt.
- ❖ **Enfriamiento:** se enfrió a una temperatura de 10 °C en agua helada por 10min.
- ❖ **Almacenado:** se almaceno en refrigeración a 4°C

b) Proceso de elaboración de yogurt natural

Figura N° 03: Diagrama de flujo del procesamiento del yogurt natural



Fuente: Elaboración propia, 2 014.

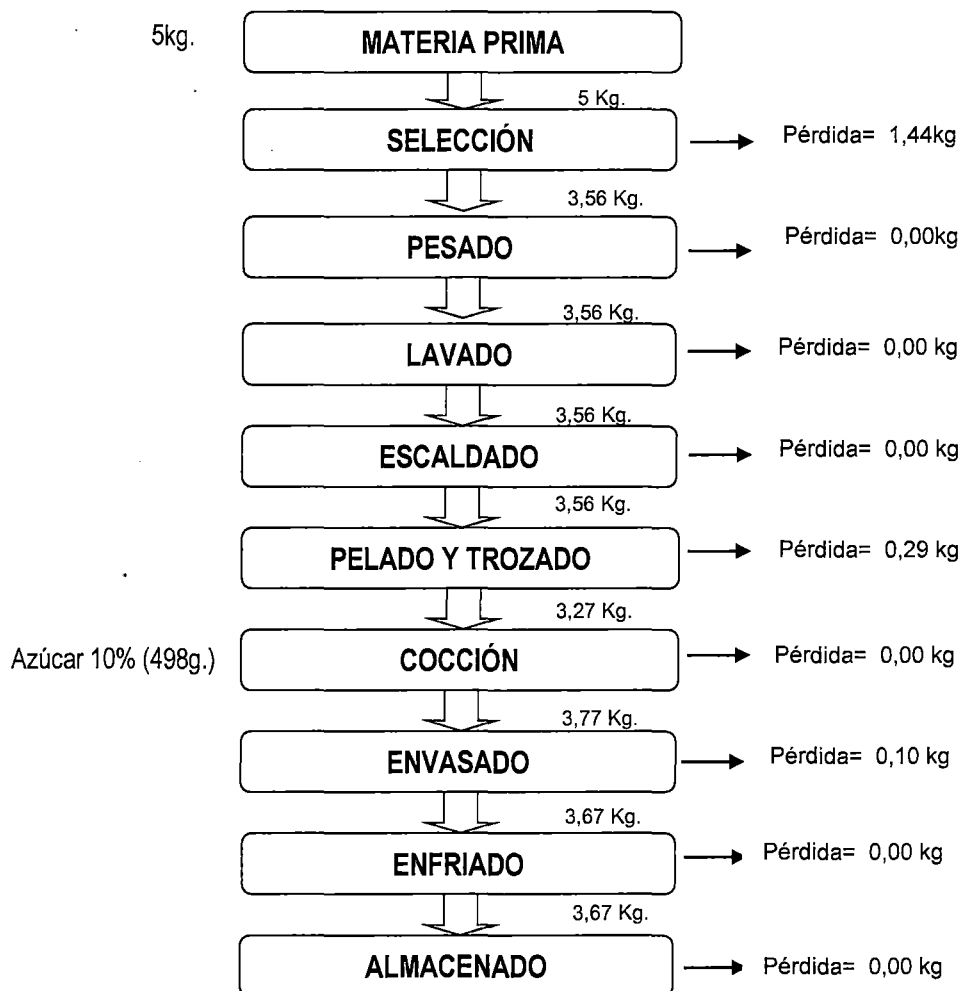
Descripción del procesamiento del yogurt natural con la adición de aguaymanto

- ❖ **MATERIA PRIMA:** La leche fue pasteurizada al 2% de grasa y homogenizada.
- ❖ **ESTANDARIZACIÓN:** Fue necesario hacer una estandarización, ya que la leche usada tuvo un alto contenido de grasa. Por esta razón se descremo la leche.
- ❖ **CALENTAMIENTO:** Se calentó la leche a una temperatura de 50°C.
- ❖ **PASTEURIZACIÓN:** La pasteurización de la leche, se realizó fundamentalmente, para destruir las bacterias contaminantes, sean o no patógenas, que hayan sido incluidas a la leche, durante el ordeño y transporte. Para la elaboración de yogurt se recomienda pasteurizar a 85°C durante 10 min. Solo así se eliminan aproximadamente; un 95% de las bacterias no deseadas.
- ❖ **ENFRIAMIENTO:** Después de haber pasteurizado la leche, se colocó a enfriarse rápidamente con la finalidad de llegar a la temperatura adecuada para el desarrollo de las bacterias del yogurt, el enfriamiento se realizó con la circulación de agua fría, hasta una temperatura de 43°C.
- ❖ **INOCULADO:** Se adicionó el cultivo tradicional que contiene cepas de bacterias lácticas *Lactobacillus Bulgaricus*, encargado básicamente que se transformen en yogurt.
- ❖ **INCUBACIÓN:** En este proceso se colocó la leche con el cultivo a una temperatura de 42°C – 45°C, por de 4 horas, los cuales contribuyen al sabor, olor y aroma característico del yogurt. Una vez logrado el pH de 4.5, el coagulo de yogurt se colocó a enfriarse inmediatamente.
- ❖ **ENFRIAMIENTO:** Alcanzando el pH indicado, inmediatamente se colocó a enfriar el yogurt hasta que se encuentre a 15°C de temperatura con la finalidad de paralizar la fermentación láctica y evitar que el yogurt continúe acidificándose.
- ❖ **BATIDO:** Se realizó con la finalidad de romper el coagulo y uniformizar la textura del producto.

- **Adición de aguaymanto:** después del batido para el tratamiento 1 se le adiciono aguaymanto al 8%, 16%, 20% respectivamente.
- ❖ **ENVASADO:** Es una etapa fundamental en la calidad del producto, debe ser realizada cumpliendo con los principios de sanidad e higiene.
- ❖ **ALMACENADO:** El producto se almaceno en refrigeración a una temperatura de 4°C y en condiciones adecuadas de higiene de lo contrario se producirá el deterioro del mismo.

c) Balance de materia y rendimiento

Figura. N° 04: Balance de materia de la elaboración de jalea de aguaymanto



Fuente: Elaboración propia, 2 014.

53

Cuadro N° 06: Balance de materia y rendimiento

Operaciones	Ingreso		Perdidas		Salida	
	Kg.	%	Kg.	%	Kg.	%
Recepción de M.P.	5,0	100	0,00	00,00	5,0	100
Selección	5,0	100	1,44	28,8	3,56	71,2
Pesado	3,56	71,2	0,00	00,00	3,56	71,2
Lavado	3,56	71,2	0,00	00,00	3,56	71,2
Escaldado	3,56	71,2	0,00	00,00	3,56	71,2
Pelado y trozado	3,56	71,2	0,29	5,8	3,27	65,4
Cocción	3,27	65,4	0,00	00,00	3,77	75,4
Envasado	3,77	75,4	0,10	2,0	3,67	73,4
Enfriado	3,67	73,4	0,00	00,00	3,67	73,4
Almacenado	3,67	73,4	00,00	00,00	3,67	73,4

Fuente: Elaboración propia, 2 014.

Rendimiento del producto final

- Peso inicial de la materia prima 5Kg
- Peso final de la jalea de aguaymanto 3,67kg
- Rendimiento de masa es $\frac{3.67 \text{ kg}}{5 \text{ kg}} \times 100 \% = 73,4 \%$

3.4.2. Segundo: se procedió a la evaluación organoléptica y luego a la determinación de las características fisicoquímicas y microbiológicas del yogurt natural con adición de aguaymanto.

3.5. Diseño de investigación

El presente trabajo de investigación utilizó un diseño completamente al azar (DCA), considerando a 3 tratamientos con 30 repeticiones teniendo un total de 90 unidades experimentales. Se considera diferentes concentraciones tanto de yogurt natural y aguaymanto.

REPETICIONES	TRATAMIENTOS		
	TA	TB	TC
1	XA1	XB1	XC1
2	XA2	XB2	XC2
3	XA3	XB3	XC3
.	XA.	XB.	XC.
.	XA.	XB.	XC.
.	XA.	XB.	XC.
30	XA30	XB30	XC30
TOTAL	XA	XB	XC
PROMEDIO	XA	XB	XC

Fuente: elaboración propia, 2 014.

La presente investigación se realizó la prueba de Duncan para la comparación de medias, con el siguiente modelo aditivo lineal.

Ecuación 1: modelos estadísticos del DCA

$$Y_{ij} = u + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} : es el valor o rendimiento observado en el i-ésimo tratamiento, j-ésimo repetición

u : es el efecto de la media general.

τ_i : es el efecto del i-ésimo tratamiento.

ε_{ij} : es el efecto del error experimental en el i-ésimo tratamiento, j-ésima repetición.

El análisis de la varianza fue comprada mediante el siguiente procedimiento de prueba de hipótesis a partir del cuadro de análisis de varianza ANVA, y se utilizó el software estadístico SAS.

Cuadro N° 07: Análisis de varianza (ANVA)

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SM	CM	FC	Ft	Grado de Significancia
					5%	
Tratamientos						
Error						
TOTAL						

Fuente: Elaboración propia, 2 014.

a. Diseño Completamente al Azar

Es el diseño más simple de todo los diseños donde el número de repeticiones pueden ser iguales o diferentes, por lo tanto es considerado como un diseño eficiente cuando las unidades experimentales se comportan de manera homogénea por el efecto uniforme del medio ambiente (Bautista *et al*, 2 008).

b. Prueba de hipótesis

Para la prueba de hipótesis estadística se plantea las siguientes condiciones que determinan el resultado de dicha investigación (Johnson 2 004).

	Hipótesis nula	hipótesis planteada
Para el tratamiento	Pr > 0,05	Pr < 0,05

c. Aceptabilidad de la Hipótesis Ho:

La probabilidad de significancia asociada con el estadístico F, en caso de ser valor $Pr > F$ mayor del nivel de confiabilidad (0,05) se acepta la hipótesis nula y se concluye que no existen diferencias significativas según sea el nivel de confiabilidad escogida (α) (Johnson, 2 004).

d. Prueba de comparación de media

Prueba de Duncan

Es el más común en el uso comparativo de significación en esta prueba tiene en cuenta los órdenes que le toca a los promedios de los tratamientos en comparación con el ordenamiento general, dando mayores límites de significación (mayor exigencia) en las comparaciones de los tratamientos más apartados en el ordenamiento (Bautista *et al*, 2 008).

3.6. Población, muestra y muestreo

- 3.6.1. Población:** En el presente trabajo de investigación la población objetivo estuvo conformada por la producción de aguaymanto de la provincia de Acobamba.
- 3.6.2. Muestra:** La muestra estuvo constituida al menos de 1 litro de yogurt natural con aguaymanto.
- 3.6.3. Muestreo:** El muestreo se realizó por el método aleatorio hasta obtener la muestra requerida de yogurt natural con adición de aguaymanto.

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En el presente trabajo de investigación se utilizó lo siguiente:

Cuadro N° 08: Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnicas	Instrumentos	Recolección de datos
Observación directa	Ficha de observación.	❖ Cantidad de aguaymanto
Recolección de información	Libros y formatos impresos.	❖ Propiedad Físicoquímica y organoléptica.
Evaluación Organoléptica.	Formulario para evaluar la aceptabilidad con empleo de Panelistas.	❖ Sabor. ❖ Color. ❖ Olor.
Análisis Físicoquímico del yogurt natural con adición de aguaymanto	Equipo de laboratorio equipado.	❖ Proteína. ❖ Carbohidratos. ❖ Grasa ❖ Ceniza ❖ Humedad ❖ PH ❖ °Brix ❖ acidez
Análisis Microbiológico	Equipo de laboratorio equipado.	❖ Aerobios mesofilos viables. ❖ Numero de coliformes ❖ Numeración de E. coli

Fuente: Elaboración propia, 2 014.

3.8. Procedimiento de recolección de datos

Es el vínculo que se establece entre las necesidades de información y las observaciones hechas. El proceso para la recolección de la información de las materias primas e insumos a emplear fue a través de la investigación de datos por medio de libros especializados y navegando en Internet.

Cuadro N° 09: Procedimiento de recolección de datos

Procedimiento	Recolección de datos
Elaboración de yogurt natural con adición de aguaymanto.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Balance de Materia ❖ Rendimiento ❖ Parámetros de control del procesos
Evaluación sensorial	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Sabor. ❖ Color. ❖ Olor.
Análisis Físicoquímico	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Proteína. ❖ Carbohidratos. ❖ Grasa ❖ Ceniza ❖ Humedad ❖ pH ❖ Brix ❖ acidez
Análisis microbiológico del yogurt natural con adición de aguaymanto	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Aerobios mesófilos viables. ❖ Número de coliformes ❖ E. coli

Fuente: Elaboración propia, 2 014.

3.9. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Las técnicas de procesamiento fueron sometidos a diversas pruebas, para luego probar la hipótesis planteada en el estudio.

3.9.1. Análisis a realizarse

Los análisis que se realizaron en el desarrollo del presente trabajo se describen a continuación:

a. Análisis Físicoquímico:

Se realizó un análisis físicoquímico del tratamiento óptimo del yogurt natural con adición de aguaymanto; para ello evaluaremos:

- **Humedad:** Se evaluó la humedad de la muestra mediante la estufa
- **Proteína:** A través del método Semi micro Kjeldahl, considerando 6.25 como factor de conversión del nitrógeno a proteína (AOAC 1 990).
- **Ceniza:** A través del método de mufla la muestra se incinerara a 600 °C para quemar todo el material orgánico (AOAC 1990).
- **Grasa:** Por el método de Extracción continua en Soxhlet con éter etílico, donde se observa la propiedad de la grasa de solubilizarse en solventes orgánicos, generándose una extracción por agotamiento (AOAC 1990).
- **PH:** Por el método de Potenciométrico mediante la evaluación de las diferencias de potencial entre un electrodo estándar previamente calibrados usando sus sales amortiguadoras.
- **°Brix:** A través del método de refractómetro

b. Análisis microbiológico

El análisis de los alimentos está catalogado por diversas técnicas y métodos para determinar microorganismos que se encuentran viables en los alimentos. Se efectuó por el método recomendado por (Hernandez *et al*, 2003):

- Recuento de bacterias aerobias mesofilos viables: se realizó, siembra por incorporación en medio de cultivo "Plate Count"
- Recuento de coliformes totales: se realizó el cultivo en el medio VRBA (agar rojo violeta con sales biliars).
- Recuento de E coli: se realizó la siembra superficial en el medio OGA (Oxiteraciclina – Glucosa – Agar).

c. Evaluación sensorial

Se utilizó la prueba de escala de control hedónica con la participación de 30 jueces semi entrenados de la Facultad de Ciencias agrarias de la Universidad Nacional Huancavelica; el cual describe como un juez "semi entrenado" aquel que sin formar parte de un panel estable, consume el producto con cierta frecuencia y establece que el número ideal de jueces para este tipo de panel es de 10 a 30(máximo hasta 30); para ello se usará una ficha de evaluación en donde figura la prueba de control en base a una escala hedónica (ver anexo N° 01).

CAPITULO IV: RESULTADOS

4.1. Presentación de resultado

Información de datos, los datos de la investigación se resumen y presentan mediante cuadros, gráficos y medidas de resumen (media, grados de libertad, suma de cuadrados y cuadrados medios). Los datos fueron procesados con la ayuda de los programas estadísticos SAS y hoja de cálculo Microsoft Excel 2010.

4.1.1. Evaluación sensorial de yogurt natural con adición de aguaymanto

Cuadro N° 10: Cantidad de muestras de los tres tratamientos.

Tratamientos	Descripción
A	1,66 L. de Yogurt natural con adición de aguaymanto al 8%
B	1,66 L de Yogurt natural con adición de aguaymanto al 16%
C	1,66 L de Yogurt natural con adición de aguaymanto al 20%

Fuente: Elaboración propia, 2 014

4.1.1.1. Recolección de datos

Para establecer el tratamiento con mayor aceptabilidad se realizó la evaluación sensorial de los 3 tratamientos con 30 repeticiones, midiendo los atributos de sabor, olor y color.

Cuadro N° 11: Evaluación organoléptica de los tratamientos A, B y C

JUECES	TRATAMIENTO A			TRATAMIENTO B			TRATAMIENTO C		
	SABOR	OLOR	COLOR	SABOR	OLOR	COLOR	SABOR	OLOR	COLOR
1	5	6	4	4	6	4	6	6	4
2	4	5	6	5	5	6	4	5	5
3	5	5	5	5	4	5	4	4	5
4	7	7	7	6	6	3	5	5	2
5	5	4	5	5	4	5	5	4	5
6	4	6	5	5	5	5	4	6	6
7	4	4	5	3	4	5	4	4	5
8	4	5	5	7	6	4	3	4	4
9	3	4	3	3	5	3	4	5	4
10	5	4	4	6	4	4	6	4	4
11	4	4	4	5	4	5	4	5	4
12	4	4	6	5	4	5	5	4	5
13	4	3	3	5	4	3	4	3	5
14	6	5	4	5	5	5	7	5	7
15	2	4	4	5	5	5	2	4	3
16	5	6	4	4	6	4	6	6	4
17	4	5	6	5	5	6	4	5	5
18	5	5	5	5	4	5	4	4	5
19	7	7	7	6	6	3	5	5	2
20	5	4	5	5	4	5	5	4	5
21	4	6	5	5	5	5	4	6	6
22	4	4	5	3	4	5	4	4	5
23	4	5	5	7	6	4	3	4	4
24	3	4	3	3	5	3	4	5	4
25	5	4	4	6	4	4	6	4	4
26	4	4	4	5	4	5	4	5	4
27	4	4	6	5	4	5	5	4	5
28	4	3	3	5	4	3	4	3	5
29	6	5	4	5	5	5	7	5	7
30	2	4	4	5	5	5	2	4	3

Fuente: Elaboración propia, 2 014.

4.1.1.2. Determinación del tratamiento óptimo según el diseño experimental para el atributo sabor

Según el diseño completamente al azar (DCA) de 3 tratamientos con 30 repeticiones planteada para la investigación, se obtuvo un nivel de probabilidad de significancia ($Pr > F$) de 0,1472, mayor al nivel de confiabilidad ($\alpha=0,05$), indicando que se acepta la H_0

H_0 := no existe variabilidad probada entre los tratamientos ($Pr > 0,05$).

Existiendo suficiente evidencia estadística para afirmar que no hay diferencia significativa entre los tratamientos.

Cuadro N° 12: Análisis de varianza para el atributo sabor ($\alpha=0,05$)

Fuente de varianza	G.L.	Suma de cuadrados (SC)	Cuadrados medios (CM)	Fc	Pr > Ft	significancias
Tratamiento	2	5,0666667	2,5333333	1,96	0,1472	
Error	87	112,5333333	1,2934866			
Total	89	117,6000000				

Fuente: Elaboración propia, 2 014.

El tratamiento B tuvo mayor aceptabilidad promedio, para los panelistas que evaluaron en el atributo sabor.

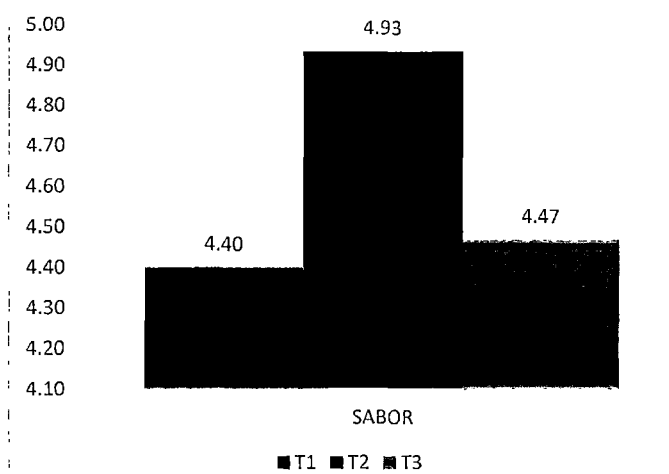


Figura N° 05: Promedios de aceptabilidad para el atributo sabor

4.1.1.3. Determinación del tratamiento óptimo según el diseño experimental para el atributo olor

Según el diseño completamente al azar (DCA) de 3 tratamientos con 30 repeticiones planteada para la investigación, se obtuvo un nivel de probabilidad de significancia ($Pr > F$) de 0,6729, mayor al nivel de confiabilidad ($\alpha=0,05$), indicando que se acepta la H_0

H_0 := no existe variabilidad probada entre los tratamientos ($Pr > 0,05$).

Existiendo suficiente evidencia estadística para afirmar que no hay diferencia significativa entre los tratamientos.

Cuadro N° 14: Análisis de varianza para el atributo olor ($\alpha=0,05$)

Fuente de varianza	(GL)	Suma de cuadrados (SC)	Cuadrados medios (CM)	Fc	Pr > Ft	significancias
Tratamiento	2	0,62222222	0,31111111	0,40	0,6729	
Error	87	68,00000000	0,78160920			
Total	89	68,62222222				

Fuente: Elaboración propia, 2 014.

El tratamiento B tuvo mayor aceptabilidad promedio, para los panelistas que evaluaron en el atributo olor.

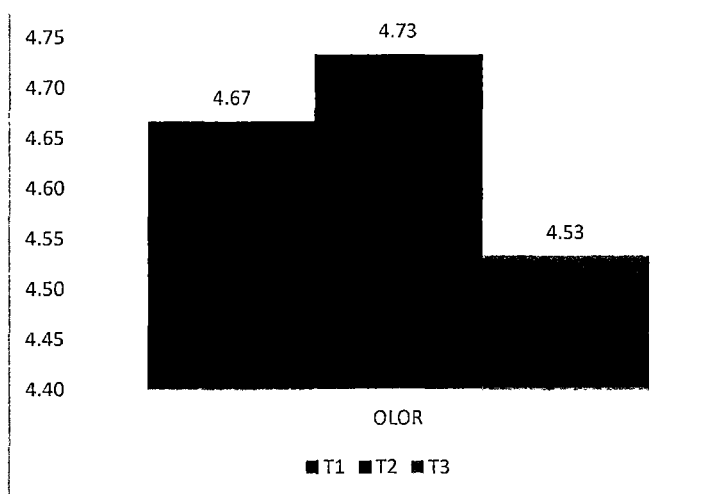


Figura N° 06: Promedios de aceptabilidad para el atributo olor

4.1.1.4. Determinación del tratamiento óptimo según el diseño experimental para el atributo color

Según el diseño completamente al azar (DCA) de 3 tratamientos con 30 repeticiones planteada para la investigación, se obtuvo un nivel de probabilidad de significancia ($Pr > F$) de 0,7585, mayor al nivel de confiabilidad ($\alpha=0,05$), indicando que se acepta la H_0

H_0 := no existe variabilidad probada entre los tratamientos ($Pr > 0,05$).

Existiendo suficiente evidencia estadística para afirmar que no hay diferencia significativa entre los tratamientos.

Cuadro N° 16: Análisis de varianza para el atributo color ($\alpha=0,05$)

Fuente de varianza	(GL)	Suma de cuadrados (SC)	Cuadrados medios (CM)	Fc	Pr > Ft	significancias
Tratamiento	2	0,62222222	0,31111111	0,28	0,7585	
Error	87	97,60000000	1,12183908			
Total	89	98,22222222				

Fuente: Elaboración propia, 2 014.

El tratamiento A tuvo mayor aceptabilidad promedio, para los panelistas que evaluaron en el atributo color.

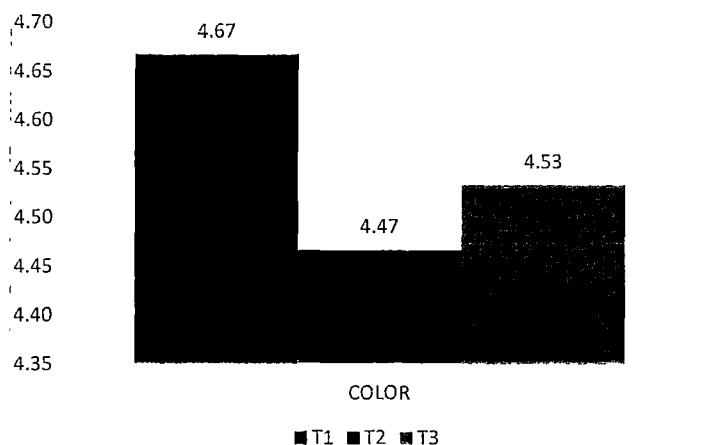


Figura N°07: Promedios de aceptabilidad para el atributo color

4.1.2. Análisis Físicoquímico del yogurt natural con adición de aguaymanto

En la Cuadro N° 17 se muestra los resultados de las características físicoquímico y microbiológico del yogurt con aguaymanto: humedad, ceniza, proteína, grasa carbohidratos, acidez (exp. En ácido láctico), Ph, °Brix de la muestra de mayor aceptación realizados en el laboratorio.

Cuadro N° 17: Determinación físicoquímico del yogurt natural con adición de aguaymanto

ANÁLISIS	RESULTADO
Humedad (%)	75,25
Ceniza (%)	0,87
Proteína (%)	4,65
Grasa (%)	3,10
Carbohidratos	16,13
Acidez (Exp. En ácido láctico)	0,9
Ph	3,54
°Brix	20

Fuente: Elaboración propia, 2 014.

4.1.3. Análisis microbiológico del yogurt natural con adición de aguaymanto

Los análisis microbiológicos se realizaron en el Laboratorio de Control de calidad de la Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional del Centro del Perú ya que se tomaron la muestra correspondiente al tratamiento que contenía 1litro de yogurt natural con 16% de aguaymanto, realizando los respectivos análisis microbiológicos.

Cuadro N° 18: Determinación microbiológico del yogurt natural con adición de aguaymanto.

ANÁLISIS	RESULTADO
Numeración de Aerobios mesofilos viables (UFC/ml)	1,0 x 10
Numeración de Coliformes (UFC/ml)	Menor de 10
Numeración de E.coli (UFC/ml)	Menor de 10

Fuente: Elaboración propia, 2 014.

Los análisis microbiológicos realizados al tratamiento T2 (TB = yogurt natural con 16% de aguaymanto), obteniendo los siguientes resultados:

Como se puede observar en el cuadro N°16, el contenido de Aerobios mesofilos viables el contenido de Coliformes fue menor a 10 ufc/g ó ml, valor que es menor a lo que indica la (NTP 202.092, 2 008). El contenido de E coli fue menor a 10 ufc/g ó ml, valor que es menor a lo que indica la (NTP 202.092, 2 008).

4.2. Discusiones

4.2.1. Evaluación sensorial y análisis estadístico el yogurt natural con adición de Aguaymanto a 3 concentraciones: 8%, 16% y 20%.

Análisis sensorial.- los resultados de análisis sensorial presenta los valores promedios de puntuación de la evaluación sensorial del yogurt natural con adición de aguaymanto, estos resultados se trataron estadísticamente para observar el nivel de significación entre los promedios obtenidos de las características organolépticas, los panelistas fueron de ambos sexos, alumnos de la Facultad de ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Huancavelica. A estas personas se les aplicó una prueba de nivel de agrado con escala hedónica de 5 puntos, donde 1 corresponde a "Malo" y 5 a "Muy bueno".

Análisis estadístico.- los resultados de la evaluación sensorial se realizó estadísticamente con el Diseño Completamente al Azar al modelo lineal para el análisis de varianza (ANVA) y para la comparación de medias se utilizó la Prueba de Duncan al 95% de probabilidad.

Cuadro N° 19: Determinación de resultados de análisis estadístico

ATRIBUTOS	Yogurt natural con adición de aguaymanto (<i>Physalis peruviana L.</i>).	Yogurt prebiótico con adición de pulpa de chicuro (<i>Stangea henrici</i>). Según De la Cruz et al. 2 011.
Color	Pr > Ft (0,7585) siendo mayor al rango de probabilidad ($\alpha=0,05$) por lo tanto se acepta la Ho. Existe evidencia estadística que los tres tratamientos no presentan diferencias significativas en cuanto al atributo color.	Como $T_2 (2,12) < F (3,113)$. Se Acepta la Hp, luego existe evidencia estadística para decir que los tres tratamientos de yogur prebiótico presentan diferencias significativas en cuanto a su color.
Olor	Pr > Ft (0,6729) siendo mayor al rango de probabilidad ($\alpha=0,05$) por lo tanto se acepta la Ho. Existe evidencia estadística que los tres tratamientos no presentan diferencias significativas en cuanto al atributo olor.	Existen diferencias significativas entre las muestras A (Yogurt con pulpa de chicuro al 2%), B (Yogurt con pulpa de chicuro al 6%) y C (Yogurt con pulpa de chicuro al 10%), ya que los valores promedios son muy diferentes.
Sabor	Pr > Ft (0,1472) siendo mayor al rango de probabilidad ($\alpha=0,05$) por lo tanto se acepta la Ho. Existe evidencia estadística que los tres tratamientos no presentan diferencias significativas en cuanto al atributo sabor.	Existen diferencias significativas entre las 3 muestras de yogur prebiótico con adición de pulpa de chicuro al 2%, 6% y 10% ya que los valores promedios son muy diferentes

Fuente: Elaboración propia, 2 014.

4.2.2. Determinación fisicoquímica del yogurt natural con adición de aguaymanto

Cuadro N° 20: Comparación con los antecedentes de las características fisicoquímico del yogurt natural con aguaymanto.

Componente	Yogurt natural con adición de aguaymanto (<i>Physalis peruviana L.</i>)	Yogurt prebiótico con adición de pulpa de chicuro (<i>Stangea henrici</i>). Según De la Cruz, 2 011.
Proteína %	4,65	2,28
Grasa %	3,19	3,52
Carbohidratos	6,13	17,6
Ph	3,54	4,40
°Brix	20	16,5
Humedad	75,25	-

Fuente: Elaboración propia, 2 014.

- Como se puede observar en el Cuadro N° 20, los valores obtenidos de proteína, del yogurt natural con aguaymanto, es alto en comparación al antecedente considerado, lo cual indica que el yogurt natural con adición de aguaymanto es mejor nutritivamente por su contenido de proteína.
- El contenido de grasa es menor comparado al antecedente considerado en el cuadro indicando que se encuentra dentro de los rangos reportados según (Bylund 1 996) menciona que lo más común es que tenga un contenido graso de 0,5-3,5 %.
- La acidez y el pH van disminuyendo a medida que la concentración de aguaymanto aumenta, entonces el porcentaje de PH del yogurt disminuyo debido al alto contenido de acidez del aguaymanto.

- El valor de sólidos solubles (°Brix) del yogurt natural con adición de aguaymanto es mayor en comparación al antecedente considerado en el cuadro N° 20. La diferencia de los valores obtenidos se debe al porcentaje de aguaymanto añadido (16%), se adiciono en forma de jalea de aguaymanto, generando un aumento de contenido de azúcares.

CONCLUSIONES

- El trabajo de investigación desarrolló 3 tratamientos (TA=Yogurt natural con 8% de aguaymanto), (TB=Yogurt natural con 16% de aguaymanto) y (TC= Yogurt natural con 20% de adición de aguaymanto), que sometidos a la evaluación sensorial se obtuvo que el TB fue la muestra con mayor aceptabilidad, para los panelistas que evaluaron.
- Se determinó el porcentaje adecuado de adición de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) que se obtuvo mediante la evaluación sensorial, concluyendo que es viable adicionar aguaymanto al 16% en el yogurt natural.
- El análisis fisicoquímico del yogurt natural con adición de aguaymanto de mayor aceptabilidad (TB = yogurt natural con 16 % de aguaymanto elaborado a condiciones de Acobamba – Huancavelica, reporto los siguientes resultados: Humedad 75,25 %, Ceniza 0,87%, Proteína 4,65%, Grasa 3,10%, Carbohidratos 16,13%, Acidez 0,9(exp. en ácido málico), pH 3,54 y (°Brix) 20.
- El análisis microbiológico del producto se encuentra apto para el consumo humano ya que cumple con los requisitos que exige (NTP 202.092, 2 008), obteniendo los siguientes resultados: Numeración de Aerobios Viables (UFC/ml) 1.0×10^6 , Numeración de Coliformes (UFC/ml) menor de 10 y Numeración de E.coli (UFC/ml) menor de 10.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda la apropiada manipulación y manufactura del aguaymanto, durante el proceso del pelado; con la finalidad de facilitar el manipuleo y obtener mayor rendimiento de la materia prima en dicho proceso.
- Realizar la evaluación de los efectos de la adición de aguaymanto a otras concentraciones, en las características funcionales del yogurt natural.
- Se recomienda que sigan desarrollando investigaciones con la utilización del aguaymanto para seguir innovando con respecto a la nueva tendencia de productos desarrollados.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Mayta J; Montalvo L. "Efecto de la adición de Harina de Yacón o Pulpa de Yacón (*Smallanthus sonchifolius*) en las características Fisicoquímicas y Sensoriales del Yogurt Simbiótico" Tesis UNCP, Tarma; 2 009. 110p.
- De la Cruz C. Efecto de la adición de pulpa de chicuro (*stangea henrici*) a diferentes concentraciones en las características fisicoquímicas y sensoriales del yogurt prebiótico. UNCP - Facultad de Ciencias Aplicadas; 2 011.
- Tamime y Robinson, K. Yogurt Ciencia y Tecnología. Nueva York. Edición Pergman; 1 991. 431p.
- Alcazar C. Diccionario técnico de Industrias Alimentarias 2a. edición 2002. 652 p.
- Spreer, E, Lactología Industrial 2da Edición, Editorial Acribia, Zaragoza, España. 1992.
- Hernández, A y Alfaro I. Microbiología de los alimentos; 2003. 267 p.
- Chandan C; kilararun Y. Manufacturing yogurt and fermented milk, manufacture of various types of yogurt; 2006. 364 p.
- Hernandez S, Fernandez C, Baptista L. Metodología de la Investigación; III Edición Mexico 2002.
- Norma Técnica Peruana, NTP 202.092. Leche y Productos Lácteos. Yogurt. Requisitos. 4ª Edición; 2 008.
- Alais J. Departamento de tecnología de alimento, laboratorio de industrialización de productos lácteos, Edit. S.A. Monterrey -.México; 1 988.
- Mahaut, M; Romain, J; Brulé, G Pierre, S. 2003. Productos lácteos industriales. Editorial Acribia España. Trad.RO Almundí; 2003. 177 p.
- Bylund G. Manual de Industrias Lácteas. Trad. España, Ediciones Calle Almasa; 1996
- Calvo I. El cultivo de la uchuva (*Physalis peruviana*). [Resumen en línea]. Manejo integrado de cultivos/frutales de altura. Costa Rica; 2009.
- Fischer G, Flórez V, Sora A. Producción, post cosecha y exportación de la Uchuva. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Agronomía; 2000. 166 p.

- Castro A, Rodríguez I, Vargas E. Secado de Uchuva (*Physalis peruviana* L.) por aire caliente con pre tratamiento de osmo deshidratación. *Revista de la Facultad de Química Farmacéutica*. 2 (15): 226-231. ISSN: 0121-4004; 2 008.
- Rodríguez S. Rodríguez E. Efecto de la ingesta de aguaymanto sobre la glicemia post prandial en adultos jóvenes. *Revista Médica Vallejana*; 2 007. 53 p.
- Girón, M. *Evaluación Sensorial de los Alimentos, aplicación didáctica*; 1 999. 110 p.
- Anzaldúa - Morales A. *La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica*. Editorial Acribia, S. A. Zaragoza, España; 1 994.
- Badui- Dergal, S. *Química de los alimentos*, Alhambra, México; 1 981. 502 p.
- Bautista V, Rodríguez A, Ruiz V, Porta C. *Manual Diseños Experimentales 2da. Edición* Huancavelica, Peru; 2 008. 108p.
- Johnson S. *Métodos estadísticos para la investigación I*. Lima – Perú: Universal; 2 004.

ARTICULO CIENTÍFICO

“INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DEL AGUAYMANTO (*Physalis peruviana L.*) EN LAS CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS Y ORGANOLÉPTICAS DEL YOGURT NATURAL”

“INFLUENCE OF THE ADDITION OF AGUAYMANTO (*PHYSALIS PERUVIANA L.*) ON THE PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTICS AND ORGANOLEPTIC NATURAL YOGURT

Yessica Yenina ROJAS CASAVILCA

Escuela Académico Profesional de Agroindustrias, Facultad de Ciencias Agrarias –
Universidad Nacional de Huancavelica Ciudad Universitaria de Comun Era s/n
Acobamba Huancavelica – Perú.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado **INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE AGUAYMANTO (*Physalis peruviana L.*), EN LAS CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS Y ORGANOLÉPTICAS DEL YOGURT NATURAL**, tuvo como objetivo. Evaluar la influencia de la adición de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) en las características fisicoquímico y organolépticas del yogurt natural y como problema planteado ¿Cuál será la influencia de la adición de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) en las características fisicoquímicas y organolépticas del yogurt natural?, basándose en revisiones bibliográficas relacionados con el aprovechamiento del aguaymanto en el yogurt natural. El proyecto estuvo sometido al tipo de investigación aplicada, realizándose el diseño estadístico experimental al presente estudio el diseño completamente al azar (DCA) de 3 tratamientos con 30 repeticiones, con un nivel de significancia de 0,05., para verificar los efectos de las variables estudiadas. Se determinaron las características fisicoquímicas y sensoriales del yogurt natural se prepararon muestras de yogurt natural con 3 concentraciones de aguaymanto 8%, 16% y 20%. Los resultados obtenidos fueron determinados a un solo tratamiento (TB=yogurt natural con 16% de aguaymanto), el cual fue elegido por 30 panelistas semi entrenados que evaluaron los atributos sabor, olor y color de 3 tratamientos diseñados para la investigación. El Tratamiento B fue sometido a una

caracterización Físicoquímica: Humedad 75,25 %, Ceniza 0,87%, Proteína 4,65%, Grasa 3,10%, Carbohidratos 16,13%, Acidez 0,9(exp. en ácido láctico), pH 3,54 y (°Brix) 20. Microbiológica: Numeración de Aerobios Viables (UFC/ml) 1.0×10^6 , Numeración de Coliformes (UFC/ml) menor de 10 y Numeración de E.coli (UFC/ml) menor de 10, con la finalidad de mostrar características finales del producto con mayor grado de aceptabilidad para los panelistas que evaluaron las propiedades sensoriales.

ABSTRACT

This research work entitled "**INFLUENCE OF THE ADDITION OF AGUAYMANTO (PHYSALIS PERUVIANA L.) ON THE PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS AND ORGANOLEPTIC NATURAL YOGURT**", Aimed To assess the influence of the addition of aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) in the physico-chemical and organoleptic characteristics of natural yogurt and as stated problem What is the influence of the addition of aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) on the physicochemical and organoleptic characteristics of natural yogurt?, based on literature reviews related to the use of the natural yogurt aguaymanto. The project was submitted to the type of applied research carried out completely the experimental statistical design to the present study design randomly (DCA) 3 treatments with 30 repetitions, with a significance level of 0.05., To verify the effects of the variables studied Were determined physicochemical and sensory characteristics of natural yogurt natural yogurt samples were prepared with 3 concentrations aguaymanto 8%, 16% and 20%. The results were determined by a single treatment (TB = natural yogurt with aguaymanto 16%), which was chosen by 30 semi-trained panelists who evaluated the taste, odor and color 3 treatments designed for research attributes. Treatment B was subjected to a Physicochemical characterization: Moisture 75.25% Ash 0.87%, protein 4.65%, fat 3.10%, carbohydrates 16.13%, acidity 0.9 (exp. in lactic acid), pH 3.54 and (° Brix) 20 Microbiologica. Numbering Viable Aerobic (CFU / ml) 1.0×10^6 , Numbering coliforms (CFU / ml) of less than 10 and E.coli numbering (CFU / ml) of less 10, in order to show the end product characteristics with a greater degree of acceptability for the panelists evaluated the sensory properties.

INTRODUCCIÓN

El proceso de elaboración del yogur data de hace miles de años, sin embargo hasta el siglo XIX se conocían muy pocas fases del proceso productivo., sin embargo en las últimas décadas, este proceso se ha racionalizado, principalmente por los descubrimientos en diversas disciplinas, como la física e ingeniería química, la bioquímica y enzimología; y sobre todo la tecnología industrial. El proyecto se basa en el aprovechamiento del aguaymanto que tiene gran producción en el Perú principalmente en zonas caluroso ya que muchas veces no es aprovechada industrialmente, con esa finalidad llevamos a cabo este proyecto en la cual es muy importante para dar a conocer sus propiedades nutricionales, este producto se basa de la mezcla del aguaymanto con la leche pasando por un proceso de elaboración del yogurt producido. La elaboración de yogurt requiere la introducción de bacterias benignas específicas en la leche bajo una temperatura y condiciones ambientales controladas (muy cuidadosamente en el entorno industrial). El yogurt natural o de sabores de textura firme, requiere de una temperatura de envasado de aproximadamente 43°C, y pasar por un proceso de fermentación en cámaras calientes a la temperatura de 43 grados para obtener el grado óptimo de acidez; este proceso puede llegar a durar aproximadamente cuatro horas. Una vez obtenida la acidez óptima, debe enfriarse el yogurt hasta los 5 grados para detener la fermentación. Teniendo en cuenta esta definición, hacemos un yogurt natural con adición de aguaymanto, una fruta exótica originaria del Perú. Su pequeñez discrepa con su grandeza nutricional. El aguaymanto posee grandes propiedades, entre ellas, su efectivo poder antioxidante, el cual previene el envejecimiento; y su accionar como un práctico antidiabético que estabiliza el nivel de glucosa en la sangre. Consideramos también que este proyecto contribuirá en la promoción de este fruto con mucho potencial que se consideran silvestres y que muchas veces en las zonas agrícolas se considera como maleza. Daremos a conocer lo importante que resultaría esta fruta en la dieta alimenticia de la población, dado que es una fruta con una composición nutricional bastante completa y con las propiedades antes mencionadas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ámbito de estudio

El fruto de aguaymanto se recolectó en el vivero de la provincia de Acobamba, administrado por la agencia Agro Rural de Acobamba. La leche se recolectó de los pobladores productores de lácteos. La fase experimental fue realizada en el laboratorio de la EAP de Agroindustrias de la Universidad Nacional de Huancavelica, el análisis Físicoquímico y microbiológico en el laboratorio de análisis de alimentos de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

a. Análisis Físicoquímico:

Se realizó un análisis físicoquímico del tratamiento óptimo del yogurt natural con adición de aguaymanto; para ello evaluaremos:

- **Humedad:** Se evaluó la humedad de la muestra mediante la estufa
- **Proteína:** A través del método Semi micro Kjeldahl, considerando 6.25 como factor de conversión del nitrógeno a proteína (AOAC 1 990).
- **Ceniza:** A través del método de mufla la muestra se incineró a 600 °C para quemar todo el material orgánico (AOAC 1990).
- **Grasa:** Por el método de Extracción continua en Soxhlet con éter etílico, donde se observa la propiedad de la grasa de solubilizarse en solventes orgánicos, generándose una extracción por agotamiento (AOAC 1990).
- **PH:** Por el método de Potenciométrico mediante la evaluación de las diferencias de potencial entre un electrodo estándar previamente calibrados usando sus sales amortiguadoras.
- **°Brix:** A través del método de refractómetro

b. Análisis microbiológico

El análisis de los alimentos está catalogado por diversas técnicas y métodos para determinar microorganismos que se encuentran viables en los alimentos. Se efectuó por el método recomendado por (Hernández *et al*, 2003):

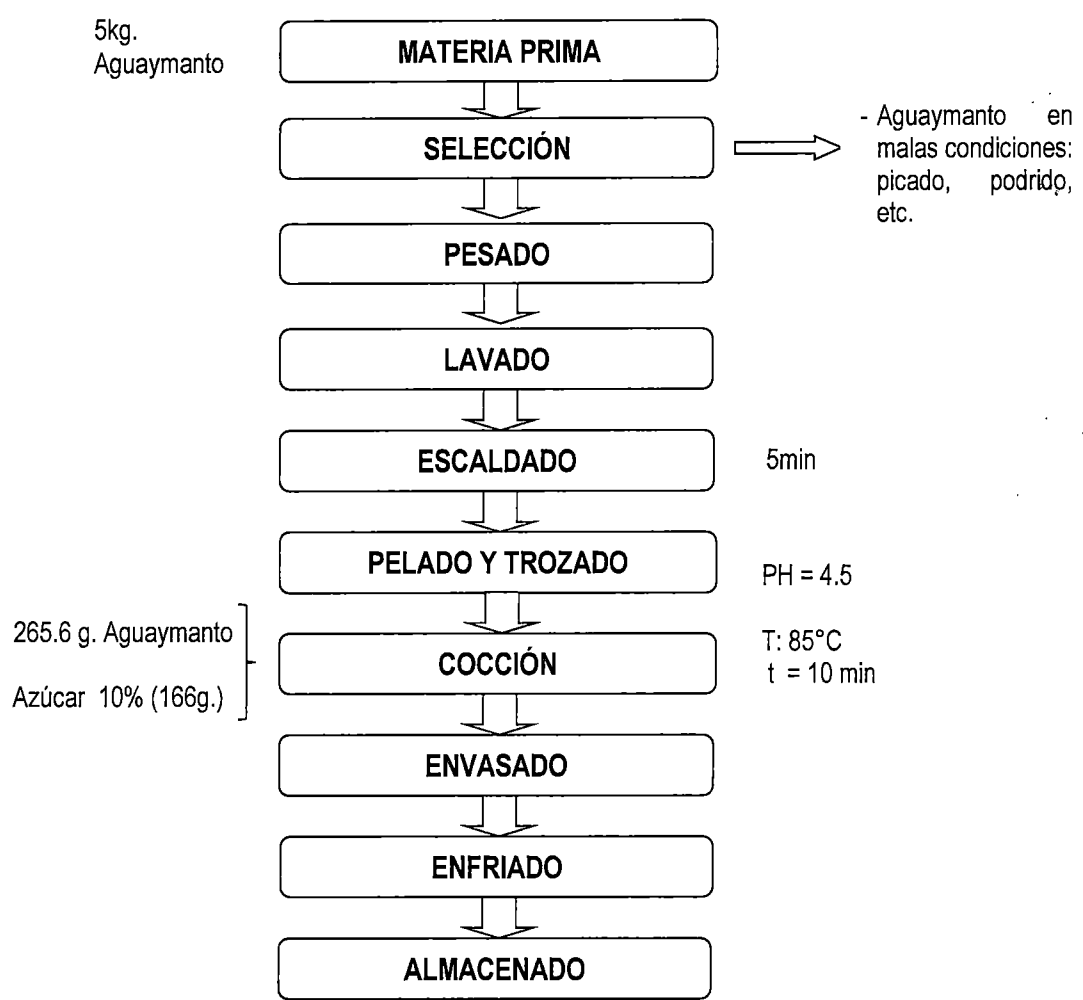
- Recuento de bacterias aerobias mesófilas viables: se realizó, siembra por incorporación en medio de cultivo "Plate Count"
- Recuento de coliformes totales: se realizó el cultivo en el medio VRBA (agar rojo violeta con sales biliares).
- Recuento de E coli: se realizó la siembra superficial en el medio OGA (Oxiteraciclina – Glucosa – Agar).

c. Evaluación sensorial

Se utilizó la prueba de escala de control hedónica con la participación de 30 jueces semi entrenados de la Facultad de Ciencias agrarias de la Universidad Nacional Huancavelica; el cual describe como un juez "semi entrenado" aquel que sin formar parte de un panel estable, consume el producto con cierta frecuencia y establece que el número ideal de jueces para este tipo de panel es de 10 a 30(máximo hasta 30); para ello se usará una ficha de evaluación en donde figura la prueba de control en base a una escala hedónica.

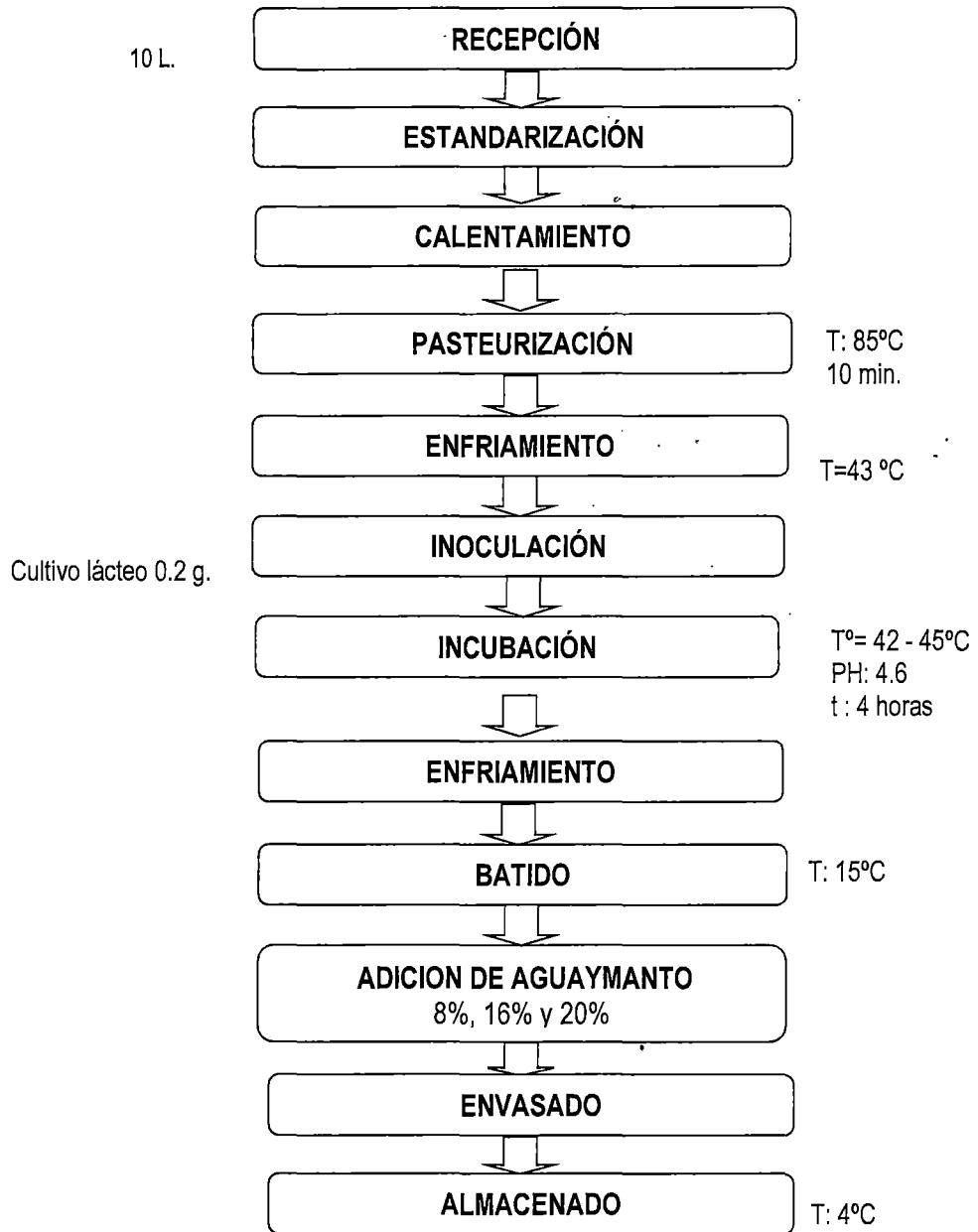
25

Proceso de elaboración de jalea de aguaymanto



Fuente: Elaboración propia, 2 014.

Proceso de elaboración de yogurt natural con adición de aguaymanto



Fuente: Elaboración propia, 2 014.

Análisis estadístico: los resultados de la evaluación sensorial se realizó estadísticamente con el Diseño Completamente al Azar al modelo lineal para el análisis de varianza (ANVA) y para la comparación de medias se utilizó la Prueba de Duncan al 95% de probabilidad.

RESULTADO Y DISCUSIONES

Presentación de resultado

Información de datos, los datos de la investigación se resumen y presentan mediante cuadros, gráficos y medidas de resumen (media, grados de libertad, suma de cuadrados y cuadrados medios). Los datos fueron procesados con la ayuda de los programas estadísticos SAS y hoja de cálculo Microsoft Excel 2010.

a) Evaluación sensorial de yogurt natural con adición de aguaymanto

- **Análisis sensorial.**- los resultados de análisis sensorial presenta los valores promedios de puntuación de la evaluación sensorial del yogurt natural con adición de aguaymanto, estos resultados se trataron estadísticamente para observar el nivel de significación entre los promedios obtenidos de las características organolépticas, los panelistas fueron de ambos sexos, alumnos de la Facultad de ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Huancavelica. A estas personas se les aplicó una prueba de nivel de agrado con escala hedónica de 5 puntos, donde 1 corresponde a "Malo" y 5 a "Muy bueno".
- **Análisis estadístico.**- los resultados de la evaluación sensorial se realizó estadísticamente con el Diseño Completamente al Azar al modelo lineal para el análisis de varianza (ANVA) y para la comparación de medias se utilizó la Prueba de Duncan al 95% de probabilidad.

Cuadro N° 19: Determinación de resultados de análisis estadístico

ATRIBUTOS	Yogurt natural con adición de aguaymanto (<i>Physalis peruviana L.</i>).	Yogurt prebiótico con adición de pulpa de chicuro (<i>Stangea henrici</i>). Según De la Cruz et al. 2 011.
Color	Pr > Ft (0.7585) siendo mayor al rango de probabilidad ($\alpha=0,05$) por lo tanto se acepta la Ho. Existe evidencia estadística que los tres tratamientos no presentan diferencias significativas en cuanto al atributo color.	Como $T_2 (2,12) < F (3,113)$. Se Acepta la Hp, luego existe evidencia estadística para decir que los tres tratamientos de yogur prebiótico presentan diferencias significativas en cuanto a su color.
Olor	Pr > Ft (0.6729) siendo mayor al rango de probabilidad ($\alpha=0,05$) por lo tanto se acepta la Ho. Existe evidencia estadística que los tres tratamientos no presentan diferencias significativas en cuanto al atributo olor.	Existen diferencias significativas entre las muestras A (Yogurt con pulpa de chicuro al 2%), B (Yogurt con pulpa de chicuro al 6%) y C (Yogurt con pulpa de chicuro al 10%), ya que los valores promedios son muy diferentes.
Sabor	Pr > Ft (0.1472) siendo mayor al rango de probabilidad ($\alpha=0,05$) por lo tanto se acepta la Ho. Existe evidencia estadística que los tres tratamientos no presentan diferencias significativas en cuanto al atributo sabor.	Existen diferencias significativas entre las 3 muestras de yogurt prebiótico con adición de pulpa de chicuro al 2%, 6% y 10% ya que los valores promedios son muy diferentes

Fuente: Elaboración propia, 2 014.

b) Análisis Físicoquímico del yogurt natural con adición de aguaymanto

- Se determinó las características físicoquímico del yogurt natural con adición de aguaymanto de mayor aceptabilidad (TB = yogurt natural con 16 % de aguaymanto elaborado a condiciones de Acobamba – Huancavelica, obtuvo los siguientes resultados: Humedad 75,25 %, Ceniza 0,87%, Proteína 4,65%, Grasa 3,10%, Carbohidratos 16,13%, Acidez 0,9(exp. en ácido málico), pH 3,54 y (°Brix) 20.

21

Cuadro N° 20: Comparación con los antecedentes de las características fisicoquímico del yogurt natural con aguaymanto.

Componente	Yogurt natural con adición de aguaymanto (<i>Physalis peruviana L.</i>)	Yogurt prebiótico con adición de pulpa de chicuro (<i>Stangea henrici</i>). Según De la Cruz, 2 011.
Proteína %	4,65	2,28
Grasa %	3,19	3,52
Carbohidratos	6,13	17,6
Ph	3,54	4,40
°Brix	20	16,5
Humedad	75,25	-

Fuente: Elaboración propia, 2 014.

- Como se puede observar en el Cuadro N° 20, los valores obtenidos de proteína, del yogurt natural con aguaymanto, es alto en comparación al antecedente considerado, lo cual indica que el yogurt natural con adición de aguaymanto es mejor nutritivamente por su contenido de proteína.
- El contenido de grasa es menor comparado al antecedente considerado en el cuadro indicando que se encuentra dentro de los rangos reportados según (Bylund 1 996) menciona que lo más común es que tenga un contenido graso de 0,5-3,5 %.
- La acidez y el pH van disminuyendo a medida que la concentración de aguaymanto aumenta, entonces el porcentaje de PH del yogurt disminuyo debido al alto contenido de acidez del aguaymanto.
- El valor de sólidos solubles (°Brix) del yogurt natural con adición de aguaymanto es mayor en comparación al antecedente considerado en el cuadro N° 20. La diferencia de los valores obtenidos se debe al porcentaje

20

de aguaymanto añadido (16%), se adiciono en forma de jalea de aguaymanto, generando un aumento de contenido de azucares.

c) Análisis microbiológico del yogurt natural con adición de aguaymanto

Los análisis microbiológicos se realizaron en el Laboratorio de Control de calidad de la Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional del Centro del Perú ya que se tomaron la muestra correspondiente al tratamiento que contenía 1litro de yogurt natural con 16% de aguaymanto, realizando los respectivos análisis microbiológicos.

Cuadro N° 18: Determinación microbiológico del yogurt natural con adición de aguaymanto.

ANÁLISIS	RESULTADO
Numeración de Aerobios mesofilos viables (UFC/ml)	1.0 x 10
Numeración de Coliformes (UFC/ml)	Menor de 10
Numeración de E.coli (UFC/ml)	Menor de 10

Fuente: Elaboración propia, 2 014.

Los análisis microbiológicos realizados al tratamiento T2 (TB = yogurt natural con 16% de aguaymanto), obteniendo los siguientes resultados:

Como se puede observar en el cuadro N°16, el contenido de Aerobios mesofilos viables el contenido de Coliformes fue menor a 10 ufc/g ó ml, valor que es menor a lo que indica la (NTP 202.092, 2 008). El contenido de E coli fue menor a 10 ufc/g ó ml, valor que es menor a lo que indica la (NTP 202.092, 2 008).

CONCLUSIONES

- El trabajo de investigación desarrolló 3 tratamientos (TA=Yogurt natural con 8% de aguaymanto), (TB=Yogurt natural con 16% de aguaymanto) y (TC= Yogurt natural con 20% de adición de aguaymanto), que sometidos a la evaluación sensorial se obtuvo que el TB fue la muestra con mayor aceptabilidad, para los panelistas que evaluaron.
- Se determinó el porcentaje adecuado de adición de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) que se obtuvo mediante la evaluación sensorial, concluyendo que es viable adicionar aguaymanto al 16% en el yogurt natural.
- En los análisis fisicoquímico del yogurt natural con adición de aguaymanto de mayor aceptabilidad (TB = yogurt natural con 16 % de aguaymanto elaborado a condiciones de Acobamba – Huancavelica, obtuvo los siguientes resultados: Humedad 75,25 %, Ceniza 0,87%, Proteína 4,65%, Grasa 3,10%, Carbohidratos 16,13%, Acidez 0,9(exp. en ácido málico), pH 3,54 y (°Brix) 20.
- El analisis microbiológico del producto se encuentra apto para el consumo humano ya que cumple con los requisitos que exige (NTP 202.092, 2 008), obteniendo los siguientes resultados: Numeración de Aerobios Viables (UFC/ml) 1.0×10^6 , Numeración de Coliformes (UFC/ml) menor de 10 y Numeración de E.coli (UFC/ml) menor de 10.

REFERENCIAS BIBLIOGRATICAS .

La referencia bibliográfica se cita en la pág. N° 61 del presente trabajo de investigación.

ANEXO

1A

ANEXO N° 01

FICHA DE EVALUACIÓN SENSORIAL DE ACEPTABILIDAD PARA YOGURT NATURAL CON ADICIÓN DE AGUAYMANTO

Instrucciones: Ud. Recibirá 3 muestras para evaluar, en el orden indicado de izquierda a derecha las características que se indican. Por favor marque con (X) la alternativa (escala) para cada característica de cada muestra.

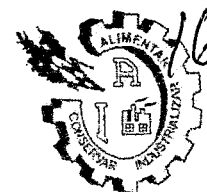
Nombre.....

Fecha:.....

CARACTERÍSTICAS SENSORIALES	PUNTAJE	ALTERNATIVAS	MUESTRA A	MUESTRA B	MUESTRA C
SABOR	1	MUY MALO			
	2	MALO			
	3	DEFICIENTE			
	4	ACEPTABLE			
	5	BUENO			
	6	MUY BUENO			
	7	EXCELENTE			
COLOR	1	MUY MALO			
	2	MALO			
	3	DEFICIENTE			
	4	ACEPTABLE			
	5	BUENO			
	6	MUY BUENO			
	7	EXCELENTE			
OLOR	1	MUY MALO			
	2	MALO			
	3	DEFICIENTE			
	4	ACEPTABLE			
	5	BUENO			
	6	MUY BUENO			
	7	EXCELENTE			

Observaciones:

.....



CERTIFICACIÓN DE CALIDAD

SERVICIOS DE LABORATORIO Y ASISTENCIA TÉCNICA; INSPECCIÓN Y ANÁLISIS

CIUDAD UNIVERSITARIA - AUTOPISTA RAMIRO PRIALÉ KM. 5 - TELF: 248152 Anexo 214 Telefax: 235981

Http://www.uncp.edu.pe

INFORME DE ENSAYO Nº 0016 - LCC - UNCP - 2014

SOLICITANTE : YESSICA YENINA ROJAS CASAVILCA
DIRECCIÓN : ACOBAMBA - HUANCVELICA.

EL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE LA FACULTAD DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERU; CERTIFICA HABER RECEPCIONADO Y ANALIZADO UNA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE, CONSISTENTE EN:

PRODUCTO : YOGURT DE AGUAYMANTO
ENVASE : BOTELLA PET x 1000 mL
TAMAÑO DE MUESTRA : 1 UNIDAD
FECHA DE RECEPCION DE MUESTRA : 22/01/14
FECHA DE TÉRMINO DE ENSAYO : 27/01/14
SOLICITUD DE SERVICIO : Nº 0016 - 2014

DATOS INDICADOS POR EL SOLICITANTE:
NOMBRE DE LA TESIS

: INFLUENCIA DE LA ADICION DE AGUAYMANTO EN LAS CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS Y ORGANOLEPTICAS DEL YOGURT NATURAL

RESULTADOS

1. ANALISIS FISICOQUIMICO:

ANÁLISIS	RESULTADO
Humedad (%)	75.25
Ceniza (%)	0.87
Proteína (%)	4.65
Grasa (%)	3.10
Carbohidratos	16.13
Acidez % (Expresado en ácido láctico)	0,9
Ph	3,54
°Brix	20

2. ANALISIS MICROBIOLÓGICO:

ANÁLISIS	RESULTADO
Numeración de Aerobios mesófilos viables (UFC/mL)	1.0 x 10
Numeración de Coliformes (UFC/mL)	Menor de 10
Numeración de E. coli (UFC/mL)	Menor de 10

MÉTODO DE ENSAYO:

1. HUMEDAD	: AOAC, 1990
2. GRASA	: AOAC, 1990
3. PROTEINA	: AOAC, 1990
4. CENIZA	: AOAC, 1990
5. ACIDEZ	: REF NTP N° 205.039-1975
8. PH	: POTENCIOMETRO
9. °BRIX	: REFRACTOMETRO
10. AEROBIOS MESOFILOS	: AOAC, 1990
11. COLIFORMES	: AOAC, 1990
12. E.coli	: AOAC, 1990





CERTIFICACIÓN DE CALIDAD

SERVICIOS DE LABORATORIO Y ASISTENCIA TÉCNICA; INSPECCIÓN Y ANÁLISIS

CIUDAD UNIVERSITARIA - AUTOPISTA RAMIRO PRIALÉ KM. 5 - TELF: 248152 Anexo 214 Telefax: 235981

[Http://www.uncp.edu.pe](http://www.uncp.edu.pe)

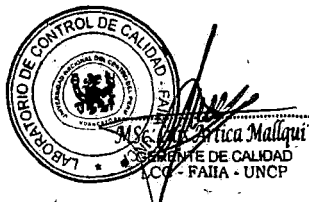
INFORME DE ENSAYO N° 0016 - LCC - UNCP - 2014

LOS RESULTADOS SE RESTRINGEN A LA MUESTRA EVALUADA DESCONOCIÉNDOSE LAS CONDICIONES DE LA TOMA DE MUESTRA, CONSERVACIÓN, ASÍ COMO SU REPRESENTATIVIDAD PARA EL LOTE DETERMINADO
LOS ANÁLISIS REALIZADOS FUERON SOLICITADOS EN FORMA ESPECÍFICA POR EL INTERESADO.

ADVERTENCIA:

EL PRESENTE INFORME DE ENSAYO TIENE VIGENCIA 90 DÍAS A PARTIR DE LA FECHA DE EMISIÓN, APLICABLE SOLO A LA MUESTRA. LA CORRECCIÓN O ENMIENDA DEL DOCUMENTO ANULA AUTOMÁTICAMENTE SU VALIDEZ Y CONSTITUYE UN DELITO CONTRA LA FE PÚBLICA Y EL INFRACTOR ES SUJETO DE SANCIONES CIVILES Y PENALES POR DISPOSITIVOS LEGALES VIGENTES. PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYO. LA MUESTRA PARA DIRIMENCIA DE ESTOS PRODUCTOS SE ALMACENARÁN POR 90 DÍAS.

HUANCAYO, CIUDAD UNIVERSITARIA, 27 DE ENERO DEL 2014.



Página 2/2

ANEXO N° 03
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL DISEÑO COMPLETAMENTE AL AZAR - SAS
ATRIBUTO SABOR

Diseño completamente al azar

Obs	T	R	N
1	1	1	5
2	1	2	4
3	1	3	5
4	1	4	7
5	1	5	5
6	1	6	4
7	1	7	4
8	1	8	4
9	1	9	3
10	1	10	5
11	1	11	4
12	1	12	4
13	1	13	4
14	1	14	6
15	1	15	2
16	1	16	5
17	1	17	4
18	1	18	5
19	1	19	7
20	1	20	5
21	1	21	4
22	1	22	4
23	1	23	4
24	1	24	3
25	1	25	5
26	1	26	4
27	1	27	4
28	1	28	4
29	1	29	6
30	1	30	2
31	2	1	4
32	2	2	5
33	2	3	5
34	2	4	6
35	2	5	5
36	2	6	5
37	2	7	3
38	2	8	7
39	2	9	3
40	2	10	6
41	2	11	5
42	2	12	5
43	2	13	5
44	2	14	5
45	2	15	5
46	2	16	4
47	2	17	5
48	2	18	5
49	2	19	6
50	2	20	5
51	2	21	5
52	2	22	3
53	2	23	7
54	2	24	3
55	2	25	6
56	2	26	5
57	2	27	5
58	2	28	5

59	2	29	5
60	2	30	5
61	3	1	6
62	3	2	4
63	3	3	4
64	3	4	5
65	3	5	5
66	3	6	4
67	3	7	4
68	3	8	3
69	3	9	4
70	3	10	6
71	3	11	4
72	3	12	5
73	3	13	4
74	3	14	7
75	3	15	2
76	3	16	6
77	3	17	4
78	3	18	4
79	3	19	5
80	3	20	5
81	3	21	4
82	3	22	4
83	3	23	3
84	3	24	4
85	3	25	6
86	3	26	4
87	3	27	5
88	3	28	4
89	3	29	7
90	3	30	2

Diseño completamente al azar

Procedimiento ANOVA

Información de nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
T	3	1 2 3

Número de observaciones leídas 90

Número de observaciones usadas 90

12

Diseño completamente al azar

Procedimiento ANOVA

Variable dependiente: N

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Tratamiento	2	5.0666667	2.5333333	1.96	0.1472*
Error	87	112.5333333	1.2934866		
Total corregido	89	117.6000000			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	N Media
0.043084	24.72425	1.137316	4.600000

Fuente	DF	Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
T	2	5.0666667	2.5333333	1.96	0.1472

Diseño completamente al azar

Procedimiento ANOVA

Prueba del rango múltiple de Duncan para SABOR

NOTA: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha 0.05
 Error Degrees of Freedom 87
 Error de cuadrado medio 1.293487

Número de medias 2 3
 Rango crítico .5837 .6142

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Duncan Agrupamiento	Media	N	T
A	4.9333	30	2
A	4.4667	30	3
A	4.4000	30	1

//

ATRIBUTO COLOR

Diseño completamente al azar

Obs	T	R	N
1	1	1	4
2	1	2	6
3	1	3	5
4	1	4	7
5	1	5	5
6	1	6	5
7	1	7	5
8	1	8	5
9	1	9	3
10	1	10	4
11	1	11	4
12	1	12	6
13	1	13	3
14	1	14	4
15	1	15	4
16	1	16	4
17	1	17	6
18	1	18	5
19	1	19	7
20	1	20	5
21	1	21	5
22	1	22	5
23	1	23	5
24	1	24	3
25	1	25	4
26	1	26	4
27	1	27	6
28	1	28	3
29	1	29	4
30	1	30	4
31	2	1	4
32	2	2	6
33	2	3	5
34	2	4	3
35	2	5	5
36	2	6	5
37	2	7	5
38	2	8	4
39	2	9	3
40	2	10	4
41	2	11	5
42	2	12	5
43	2	13	3
44	2	14	5
45	2	15	5
46	2	16	4
47	2	17	6
48	2	18	5
49	2	19	3
50	2	20	5
51	2	21	5
52	2	22	5
53	2	23	4
54	2	24	3
55	2	25	4
56	2	26	5

57	2	27	5
58	2	28	3
59	2	29	5
60	2	30	5
61	3	1	4
62	3	2	5
63	3	3	5
64	3	4	2
65	3	5	5
66	3	6	6
67	3	7	5
68	3	8	4
69	3	9	4
70	3	10	4
71	3	11	4
72	3	12	5
73	3	13	5
74	3	14	7
75	3	15	3
76	3	16	4
77	3	17	5
78	3	18	5
79	3	19	2
80	3	20	5
81	3	21	6
82	3	22	5
83	3	23	4
84	3	24	4
85	3	25	4
86	3	26	4
87	3	27	5
88	3	28	5
89	3	29	7
90	3	30	3

Diseño completamente al azar

Procedimiento ANOVA

Información de nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
T	3	1 2 3

Número de observaciones leídas	90
Número de observaciones usadas	90

9

Diseño completamente al azar

Procedimiento ANOVA

Variable dependiente: N

Fuente Pr > F	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor
Tratamiento 0.7585	2	0.62222222	0.31111111	0.28
Error	87	97.60000000	1.12183908	
Total corregido	89	98.22222222		

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	N Media
0.006335	23.25005	1.059169	4.555556

Fuente	DF	Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
T	2	0.62222222	0.31111111	0.28	0.7585

Diseño completamente al azar

Procedimiento ANOVA

Prueba del rango múltiple de Duncan para N

NOTA: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha 0.05
 Error Degrees of Freedom 87
 Error de cuadrado medio 1.121839

Número de medias 2 3
 Rango crítico .5436 .5720

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Duncan Agrupamiento	Media	N	T
A	4.6667	30	1
A	4.5333	30	3
A	4.4667	30	2

ATRIBUTO OLOR

Diseño completamente al azar

Obs	T	R	N
1	1	1	6
2	1	2	5
3	1	3	5
4	1	4	7
5	1	5	4
6	1	6	6
7	1	7	4
8	1	8	5
9	1	9	4
10	1	10	4
11	1	11	4
12	1	12	4
13	1	13	3
14	1	14	5
15	1	15	4
16	1	16	6
17	1	17	5
18	1	18	5
19	1	19	7
20	1	20	4
21	1	21	6
22	1	22	4
23	1	23	5
24	1	24	4
25	1	25	4
26	1	26	4
27	1	27	4
28	1	28	3
29	1	29	5
30	1	30	4
31	2	1	6
32	2	2	5
33	2	3	4
34	2	4	6
35	2	5	4
36	2	6	5
37	2	7	4
38	2	8	6
39	2	9	5
40	2	10	4
41	2	11	4
42	2	12	4
43	2	13	4
44	2	14	5
45	2	15	5
46	2	16	6
47	2	17	5
48	2	18	4
49	2	19	6
50	2	20	4
51	2	21	5
52	2	22	4
53	2	23	6
54	2	24	5
55	2	25	4
56	2	26	4

7

57	2	27	4
58	2	28	4
59	2	29	5
60	2	30	5
61	3	1	6
62	3	2	5
63	3	3	4
64	3	4	5
65	3	5	4
66	3	6	6
67	3	7	4
68	3	8	4
69	3	9	5
70	3	10	4
71	3	11	5
72	3	12	4
73	3	13	3
74	3	14	5
75	3	15	4
76	3	16	6
77	3	17	5
78	3	18	4
79	3	19	5
80	3	20	4
81	3	21	6
82	3	22	4
83	3	23	4
84	3	24	5
85	3	25	4
86	3	26	5
87	3	27	4
88	3	28	3
89	3	29	5
90	3	30	4

Diseño completamente al azar

Procedimiento ANOVA

Información de nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
T	3	1 2 3

Número de observaciones leídas 90

Número de observaciones usadas 90

Diseño completamente al azar

Procedimiento ANOVA

Variable dependiente: N

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	2	0.62222222	0.31111111	0.40	0.6729
Error	87	68.00000000	0.78160920		
Total corregido	89	68.62222222			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	N Media
0.009067	19.03536	0.884087	4.644444

Fuente	DF	Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
T	2	0.62222222	0.31111111	0.40	0.6729

Diseño completamente al azar

Procedimiento ANOVA

Prueba del rango múltiple de Duncan para N

NOTA: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha 0.05
 Error Degrees of Freedom 87
 Error de cuadrado medio 0.781609

Número de medias 2 3
 Rango crítico .4537 .4774

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

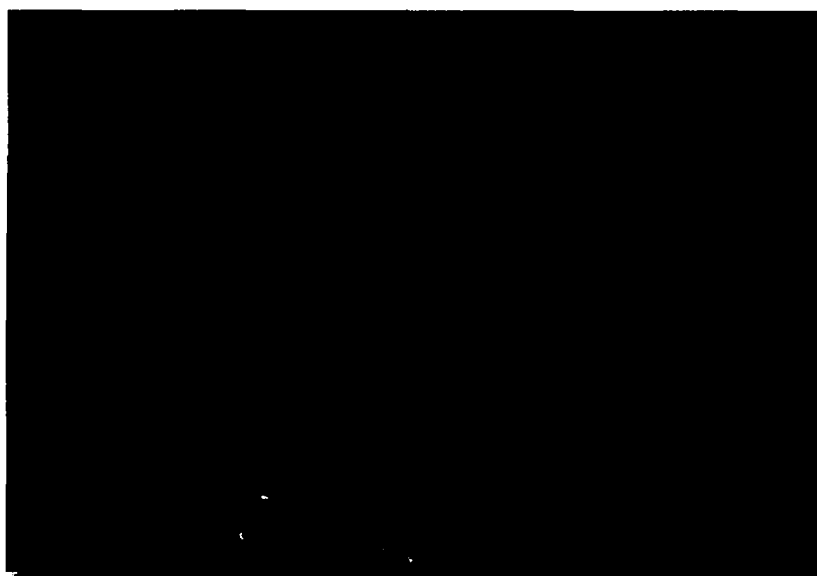
Duncan Agrupamiento	Media	N	T
A	4.7333	30	2
A	4.6667	30	1
A	4.5333	30	3

ANEXO N° 04

Fotos del proceso de elaboración del yogurt natural y elaboración de jalea de aguaymanto



Pesado de materia prima (aguaymanto)



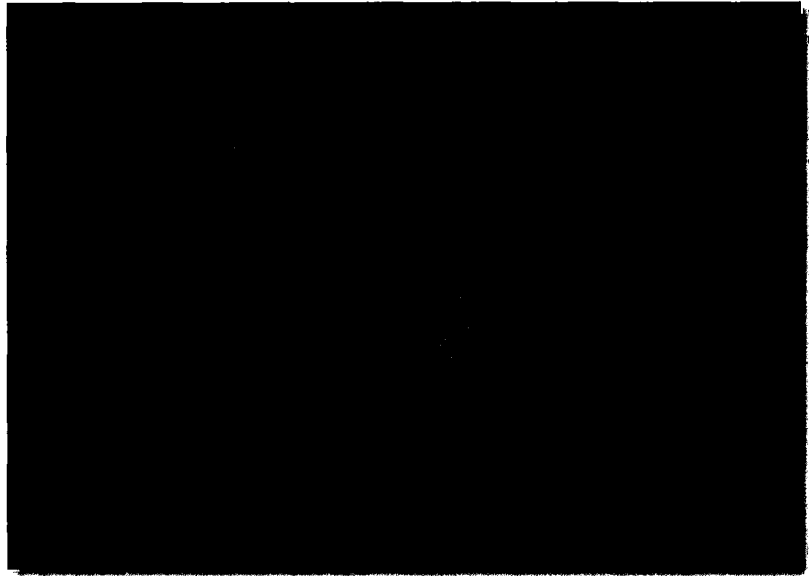
Pelado y trozado del aguaymanto



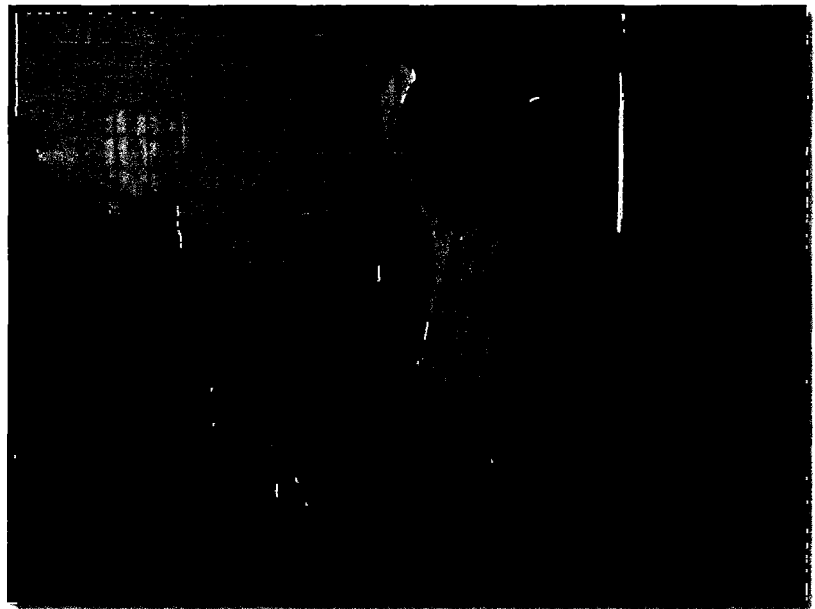
Regulando el PH del aguaymanto



Diferentes concentraciones de aguaymanto



Elaboracion de jalea de aguaymanto



Elaboración del yogurt natural



Preparación de muestra para la evaluación sensorial



Muestras para la evaluación sensorial



Analisis fisicoquimico y microbiologico de la muestra ganador del yogurt natural con adiccion aguaymanto