



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“EFECTO DE LA GRENETINA, GOMA GUAR Y GOMA XHANTAN COMO ESTABILIZADORES EN LA ELABORACIÓN DE YOGURT UTILIZANDO CONCENTRADO DE UVILLA (*Physalis peruviana*)”.

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del título de Ingenieros Agroindustriales.

Autores:

Chicaiza Chicaiza Diego Fabián

Lema Defaz Ana Cristina

Tutor:

Fernández Paredes Manuel Enrique Ing. Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

Marzo 2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Chicaiza Chicaiza Diego Fabián , con cédula de ciudadanía No. 0503431454; y, Lema Defaz Ana Cristina con cédula de ciudadanía No. 0504379439 declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: “Efecto de la grenetina, goma guar y goma xhantan como estabilizadores en la elaboración de yogurt utilizando concentrado de uvilla (*Physalis peruviana*)”, siendo el Ing. Mg. Manuel Enrique Fernández Paredes tutor del presente trabajo; y, eximimos expresamente a la Universidad Técnica del Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra responsabilidad.

Latacunga, 05 de marzo del 2021

Diego Fabián Chicaiza Chicaiza
Estudiante
CC: 0503431454

Ana Cristina Lema Defaz
Estudiante
CC: 0504379439

Ing. Mg. Manuel Enrique Fernández Paredes
Docente Tutor
CC. 0501511604

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte Chicaiza Chicaiza Diego Fabián identificado con C.C. N° 050343145-4, de estado civil soltero a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ph.D. Nelson Rodrigo Chiguano Umajinga, en calidad de Rector Encargado y por tanto representante legal de la Universidad Técnica del Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.- EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de **Ingeniería Agroindustrial**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“Efecto de la grenetina, goma guar y goma xhantan como estabilizadores en la elaboración de yogurt utilizando concentrado de uvilla (*Physalis peruviana*)”**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Fecha de inicio de la carrera: Septiembre 2013 – Febrero 2014

Fecha de finalización: Noviembre 2020 - Marzo 2021

Aprobación en Consejo Directivo. – 26 de enero del 2021

Tutor. - Ing. Mg. Manuel Enrique Fernández Paredes

Tema: “Efecto de la grenetina, goma guar y goma xhantan como estabilizadores en la elaboración de yogurt utilizando concentrado de uvilla (*Physalis peruviana*)”

CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO; Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, su cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuenten con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se reproducirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de las tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 05 días del mes de marzo del 2021.

Diego Fabián Chicaiza Chicaiza

EL CEDENTE

PhD. Nelson Chiguano Umajinga

EL CESIONARIO

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte Lema Defaz Ana Cristina identificada con C.C. N° 050437943-9, de estado civil soltera a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ph.D. Nelson Rodrigo Chiguano Umajinga, en calidad de Rector Encargado y por tanto representante legal de la Universidad Técnica del Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de **Ingeniería Agroindustrial**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**Efecto de la grenetina, goma guar y goma xhantan como estabilizadores en la elaboración de yogurt utilizando concentrado de uvilla (*Physalis peruviana*)**”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Fecha de inicio de la carrera: Septiembre 2015 – Febrero 2016

Fecha de finalización: Noviembre 2020 - Marzo 2021

Aprobación en Consejo Directivo. – 26 de enero del 2021

Tutor. - Ing. Mg. Manuel Enrique Fernández Paredes

Tema: “Efecto de la grenetina, goma guar y goma xhantan como estabilizadores en la elaboración de yogurt utilizando concentrado de uvilla (*Physalis peruviana*)”

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO; Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, su cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuenten con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la

resolución se reproducirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de las tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 05 días del mes de marzo del 2021.

Ana Cristina Lema Defaz

LA CEDENTE

PhD. Nelson Chiguano Umajinga

EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título: **“EFECTO DE LA GRENETINA, GOMA GUAR Y GOMA XHANTAN COMO ESTABILIZADORES EN LA ELABORACIÓN DE YOGURT UTILIZANDO CONCENTRADO DE UVILLA (*Physalis peruviana*)”** presentado por los postulantes Chicaiza Chicaiza Diego Fabián y Lema Defaz Ana Cristina, de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 05 de marzo del 2021

Ing. Mg. Manuel Enrique Fernández Paredes

DOCENTE TUTOR

CC: 0501511604

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes: Chicaiza Chicaiza Diego Fabián y Lema Defaz Ana Cristina, con el título del Proyecto de Investigación: “EFECTO DE LA GRENETINA, GOMA GUAR Y GOMA XHANTAN COMO ESTABILIZADORES EN LA ELABORACIÓN DE YOGURT UTILIZANDO CONCENTRADO DE UVILLA (*Physalis peruviana*)”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 05 de marzo del 2021

Lector 1 (Presidente)
Quim. Mg. Jaime Orlando Rojas Molina
CC: 0502645435

Lector 2
Ing. Mg. Franklin Antonio Molina Borja
CC: 0501821433

Lector 3 (Secretario)
Ing. Mg. Renato Agustín Romero Corral
CC: 1717122483

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

A mis Padres, que con su demostración de amor y afecto me ha enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus sabios consejos.

A ti mi querido hijo Dante Gael, por su apoyo y demostrarme la gran fe que tienes en mí.

A Alejandra, por acompañarme durante todo este arduo camino y compartir conmigo alegrías y fracasos.

Gracias a todas las personas que ayudaron directa e indirectamente en la realización de esta tesis mil gracias.

Chicaiza. Ch. Diego. F

AGRADECIMIENTO

En primera instancia quiero agradecer a Dios por darme la salud, la vida y a la vez por brindarme la sabiduría suficiente para llegar hasta aquí y vencer todos los obstáculos que se me han atravesado a lo largo de este largo y arduo camino. Gracias a mis padres por ser los principales y promotores de mis sueños, gracias a ellos por cada día confiar y creer en mí y en mis expectativas.

Gracias a ellos por siempre desear y anhelar siempre lo mejor para mi vida, gracias por cada consejo y por cada una de sus palabras que me ayudaron a guiar durante mi vida.

Gracias a mis hermanos por creer en mí y por los consejos que me han brindado para no dejarme vencer.

Gracias a la vida por este nuevo triunfo, gracias a todas las personas que me apoyaron y creyeron en la realización de esta tesis.

Gracias a la Universidad Técnica de Cotopaxi en especial a los docentes de la Carrera Ingeniería Agroindustrial por la paciencia, la dedicación y el esfuerzo que siempre han puesto en cada uno de nosotros para llegar hasta donde estamos, gracias también por los conocimientos compartidos ya que será de gran ayuda a lo largo de mi vida profesional.

Lema. D. Ana. C

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a mis Padres, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante en mi formación profesional.

A mis hermanos (as), que fueron un pilar fundamental demostrándome así su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias, a mi hijo Dante que sin él no hubiera tenido la fuerza y el impulso necesario para salir adelante y cumplir las metas deseadas. A Alejandra quien siempre está en mi vida en los momentos difíciles y creer en mí y decir ¡YUYO! ¡Tú puedes! ...y así animándome a no desfallecer en este camino tan importante en mi vida.

Chicaiza. Ch. Diego. F

DEDICATORIA

El presente proyecto de investigación lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mis padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. Ha sido el orgullo y el privilegio de ser su hija, son los mejores padres.

A mis hermanas (os) por estar siempre presentes, acompañándome y por el apoyo moral, que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida.

Y a mi persona especial ya que la ayuda que me has brindado ha sido de gran importancia para mí, estuviste a mi lado incluso en los peores momentos, siempre ayudándome. No fue fácil finalizar este proyecto con éxito, no obstante, siempre fuiste muy esperanzador y motivador, siempre me decías que lo iba a lograr.

Lema. D. Ana. C

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “EFECTO DE LA GRENETINA, GOMA GUAR Y GOMA XHANTAN COMO ESTABILIZADORES EN LA ELABORACIÓN DE YOGURT UTILIZANDO CONCENTRADO DE UVILLA (*Physalis peruviana*)”

Autores:

Chicaiza Chicaiza Diego Fabian

Lema Defaz Ana Cristina

RESUMEN

En el presente proyecto de investigación se evaluó el efecto de los estabilizantes como la grenetina, goma guar y goma xhantan en la elaboración de yogurt utilizando concentrado de uvilla

Según el balance de materia realizado en la elaboración del yogurt de uvilla se obtuvo 1,36 kg de pulpa de uvilla la misma que después de la cocción se adquirió como resultado la mermelada con un peso de 0,80 kg en donde se alcanzó como pérdida en la evaporación de 0,56 kg, esto se realizó con el fin de utilizar el tipo de concentrado de uvilla (mermelada) para la elaboración.

Para la investigación se aplicó el diseño experimental (A x B) tomando en cuenta en el Factor A: el tipo de estabilizante y el Factor B: concentrado de uvilla.

Al analizar los resultados de los procesos experimentales aplicados se menciona:

En el caso de los análisis fisicoquímicos en lo que respecta a pH el mismo que se realizó desde el día 1 hasta el día 8 dando como resultado que los análisis del día 4 son los más aceptables ya que se mantiene en los valores estándar dentro de lo que estipula (Vera, 2011) en donde menciona que una acidez demasiado elevada $\text{pH} > 4.0$ favorece la contracción del coágulo lo que se traduce en aumento de sinéresis, es por esta razón, que se tomó como el mejor tratamiento el t_6 (A_3B_2) que corresponde al tipo de estabilizante (goma xhantan) + concentrado de uvilla (mermelada).

En el caso de los grados brix se estimó que todos los tratamientos se encontraron dentro de los parámetros establecidos según el autor (Haya, 2020), que indica que los grados brix es de 7.5 a 16%, por tal razón se considera como el mejor tratamiento en la investigación el t_6 (A_3B_2) que corresponde al tipo de estabilizante (goma xhantan) + concentrado de uvilla (mermelada).

En lo que respecta a la acidez se evaluó que se mantiene dentro de los valores establecidos según el (Ministerio de Agroindustria, 2017), que menciona que la acidez es de 80 - 90°Dornic, por tal razón se considera como el mejor tratamiento en la investigación el t_6 (A_3B_2) que corresponde al tipo de estabilizante (goma xhantan) + concentrado de uvilla (mermelada).

En el caso de la viscosidad se pudo observar que se mantiene dentro de los valores establecidos por los autores (Reyes & Lundeña, 2015) y que en su artículo científico manifiestan que “Yogures estandarizados a una temperatura de 15°C tienen una viscosidad aparente significativamente más alta (400 a 1000 m pa*s) y una temperatura de 4°C (440 a 470 m pa*s), este efecto puede deberse al aumento de proteínas de la que hace más densa la red del gel”, por tal razón se considera como el mejor tratamiento en la investigación el t₆ (A₃B₂) que corresponde al tipo de estabilizante (goma xhantan) + concentrado de uvilla (mermelada).

Palabras claves: Estabilizantes, goma guar, goma xhantan, yogurt de uvilla, grenetina, pH, grados brix, acidez.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

THEME: "EVALUATION OF GRENETIN, GUAR GUM AND XHANTAN GUM AS STABILIZERS IN THE PREPARATION OF UVILLA YOGURT (*Physalis peruviana*)"

Authors:

Chicaiza Chicaiza Diego Fabián

Lema Defaz Ana Cristina

ABSTRACT

In this research project, it evaluated the effect of stabilizers such as gelatin, guar gum and xhantan gum in the process of elaboration of yogurt, it was using uvilla concentrate.

According to the material balance presented in the elaboration of the uvilla yogurt, it obtained 1.36 kg of uvilla pulp as the result of cooking the jam a total weight of 0.80 kg. Has a result of this process It evaporated a total of 0.56 kg, It has done in order to use the type of concentrate of uvilla (jam) for the elaboration.

For the research, the experimental design (A x B) applied, It was taking into account Factor A: the type of stabilizer and Factor B: Uvilla concentrate.

When analyzing the results of the applied experimental processes, it is mentioned:

In the case of the physicochemical analyzes with regard to pH, the same that It carried out from day 1 to day 8, as a result of the analysis of day 4 being the most acceptable since it remained at the standard values within the which stipulates (Vera, 2011) where it mentioned that an excessively high acidity $\text{pH} > 4.0$ favors the contraction of the clot which translated into an increase in syneresis, it is for this reason that t_6 (A_3B_2) was taking as the best treatment that corresponds to the type of stabilizer (xhantan gum) + uvilla concentrate (jam).

In the case of the brix degrees, it estimated that all the treatments were within the parameters established according to the author (Haya, 2020), which indicates that the brix degrees is 7.5 to 16%, for this reason it considered the best treatment in the research the t_6 (A_3B_2) that corresponds to the type of stabilizer (xhantan gum) + uvilla concentrate (jam).

Regarding the acidity, it was evaluated that it remains within the values established according to the (Ministry of Agroindustry, 2017), which mentions that the acidity is 80 - 90°Dornic, for this reason it is considered the best treatment in the investigation of the t_6 (A_3B_2) that corresponds to the type of stabilizer (xhantan gum) + uvilla concentrate (jam).

In the case of viscosity, it observed that it remained within the values established by the authors (Reyes & Lundeña, 2015) and that in their scientific article they stated that "Standardized yogurts at a temperature of 15°C have a significantly apparent viscosity higher (400 to 1000 m

pa * s) and a temperature of 4°C (440 to 470 m pa * s), this effect could be due to the increase in proteins of the one that makes the gel network more dense”, therefore the best treatment in the research is considered t_6 (A₃B₂), which corresponded to the type of stabilizer (xhantan gum) + uvilla concentrate (jam).

Keywords: Stabilizers, guar gum, xhantan gum, grapefruit yogurt, gelatin, pH, brix degrees, acidity.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	vi
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	ix
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	x
AGRADECIMIENTO.....	xi
AGRADECIMIENTO.....	xii
DEDICATORIA.....	xiii
DEDICATORIA.....	xiv
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	xix
ÍNDICE DE TABLAS.....	xxii
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	xxiv
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xxv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xxv
1. Información general.....	1
2. Justificación del proyecto.....	2
3. Beneficiarios del proyecto de investigación.....	3
4. El problema de la investigación.....	3
5. Objetivos.....	4
5.1 Objetivo General.....	4
5.2 Objetivos Específicos.....	4
6. Actividades y sistema de tareas en relación con los objetivos planteados.....	5
7. Fundamentación científico-técnica.....	7

7.1	Antecedentes investigativos	7
7.2	Fundamentación Teórica.....	9
7.2.1	Definición de yogur.....	9
7.2.2	Fermentación.....	11
7.2.3	La uvilla (<i>physalis peruviana l.</i>).....	12
7.2.4	Estabilizantes	15
7.2.5	Funciones de los estabilizantes en la industria láctea.....	18
7.2.6	Uso de estabilizantes en el yogurt.....	19
7.3	Marco Conceptual (Glosario de Términos)	19
8.	Validación de las preguntas científicas o hipótesis.....	22
8.1	Hipótesis Nula.....	22
8.2	Hipótesis Alternativa	22
9.	Metodologías/Diseño Experimental.....	22
9.1	Tipos de investigación	22
9.1.1	Investigación explorativa.	22
9.1.2	Investigación descriptiva.....	22
9.1.3	Investigación experimental	23
9.1.4	Investigación documental	23
9.2	Métodos de investigación	23
9.2.1	Método deductivo.....	23
9.2.2	Método estadístico.....	23
9.2.3	Método empírico	23
9.2.4	Método inductivo	24
9.2.5	Método científico	24
9.3	Técnicas de investigación	24
9.3.1	La observación	24
9.4	Instrumentos de investigación.....	24

9.4.1	Diario de campo	24
9.4.2	Cuaderno de notas	24
9.4.3	Cuadros de trabajo	24
9.4.4	Mapas	25
9.4.5	Dispositivos mecánicos de registro.....	25
9.5	Materiales, equipos e insumos.....	25
9.6	Metodología.....	25
9.7	Diagrama de Flujo.....	31
9.9	Diseño Experimental	35
9.9.1	Métodos	35
9.9.2	Esquema ADEVA para la elaboración de yogurt de uvilla.....	35
9.9.3	Tratamientos de estudio	36
9.9.4	Operacionalización de variables	38
10.	Análisis y discusión de resultados.....	40
11.1	Análisis de las variables en estudio	40
11.1.1	Variables de las características fisicoquímicas	40
11.	Impactos (Técnicos, Sociales, Ambientales o Económicos).....	87
11.1	Impacto Ambiental	87
11.1.1	Consumo de energía	87
11.1.2	Vertidos de aguas residuales	87
11.1.3	Residuos Sólidos	87
11.2	Impacto Social	87
11.3	Impacto Técnico.....	87
11.4	Impactos Económicos.....	87
12.	Presupuesto para la elaboración del proyecto de investigación.....	88
13.	Conclusiones y recomendaciones.....	90
13.1	Conclusiones.....	90

13.2 Recomendaciones.....	91
14. Bibliografía.....	92
15. Anexos.....	96

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades y sistema de tareas en relación con los objetivos planteados	5
Tabla 2. Composición del yogurt	10
Tabla 3. Taxonomía de la uvilla (<i>physalis peruviana l.</i>).....	13
Tabla 4. Composición nutricional de la uvilla.....	14
Tabla 5. Clasificación de los estabilizantes.....	17
Tabla 6. Diagrama de Flujo elaboración de mermelada de uvilla.....	31
Tabla 7. Diagrama de Flujo elaboración de pulpa de uvilla	32
Tabla 8. Diagrama de Flujo elaboración del yogurt de uvilla.....	33
Tabla 9. Factor de estudio.....	35
Tabla 10. Esquema ADEVA para la elaboración de yogurt de uvilla	35
Tabla 11. Tratamientos de estudio.....	36
Tabla 12. Operacionalización de variables.....	38
Tabla 13. Análisis de varianza de la variable pH.....	40
Tabla 14. Prueba de Tukey al 5% para el factor A Tipo de estabilizante	41
Tabla 15. Prueba de Tukey al 5% para el factor B Concentrado de uvilla	42
Tabla 16. Prueba de Tukey al 5% para las repeticiones	42
Tabla 17. Prueba de Tukey al 5% para las interacciones entre factores	43
Tabla 18. Análisis de varianza de la variable pH.....	44
Tabla 19. Prueba de Tukey al 5% para el factor A Tipo de estabilizante	45
Tabla 20. Prueba de Tukey al 5% para el factor B Concentrado de uvilla	46
Tabla 21. Prueba de Tukey al 5% para las repeticiones	46

Tabla 22. Prueba de Tukey al 5% para las interacciones entre factores	47
Tabla 23. Análisis de varianza de la variable pH.....	48
Tabla 24. Prueba de Tukey al 5% para el factor A Tipo de estabilizante	49
Tabla 25. Prueba de Tukey al 5% para el factor B Concentrado de uvilla	51
Tabla 26. Prueba de Tukey al 5% para las repeticiones	51
Tabla 27. Prueba de Tukey al 5% para las interacciones entre factores	52
Tabla 28. Análisis de varianza de la variable grados brix	53
Tabla 29. Prueba de Tukey al 5% para el factor A Tipo de estabilizante	54
Tabla 30. Prueba de Tukey al 5% para el factor B Concentrado de uvilla	55
Tabla 31. Prueba de Tukey al 5% para las repeticiones	56
Tabla 32. Prueba de Tukey al 5% para las interacciones entre factores	56
Tabla 33. Análisis de varianza de la variable grados brix	57
Tabla 34. Prueba de Tukey al 5% para el factor A Tipo de estabilizante	58
Tabla 35. Prueba de Tukey al 5% para el factor B Concentrado de uvilla	59
Tabla 36. Prueba de Tukey al 5% para las repeticiones	59
Tabla 37. Prueba de Tukey al 5% para las interacciones entre factores	60
Tabla 38. Análisis de varianza de la variable grados brix	61
Tabla 39. Prueba de Tukey al 5% para el factor A Tipo de estabilizante	62
Tabla 40. Prueba de Tukey al 5% para el factor B Concentrado de uvilla	63
Tabla 41. Prueba de Tukey al 5% para las repeticiones	63
Tabla 42. Prueba de Tukey al 5% para las interacciones entre factores	64
Tabla 43. Análisis de varianza de la variable acidez.....	65
Tabla 44. Prueba de Tukey al 5% para el factor A Tipo de estabilizante	66
Tabla 45. Prueba de Tukey al 5% para el factor B Concentrado de uvilla	67
Tabla 46. Prueba de Tukey al 5% para las repeticiones	67
Tabla 47. Prueba de Tukey al 5% para las interacciones entre factores	68

Tabla 48. Análisis de varianza de la variable acidez.....	69
Tabla 49. Prueba de Tukey al 5% para el factor A Tipo de estabilizante	70
Tabla 50. Prueba de Tukey al 5% para el factor B Concentrado de uvilla	71
Tabla 51. Prueba de Tukey al 5% para las repeticiones	72
Tabla 52. Prueba de Tukey al 5% para las interacciones entre factores	72
Tabla 53. Análisis de varianza de la variable acidez.....	73
Tabla 54. Prueba de Tukey al 5% para el factor A Tipo de estabilizante	74
Tabla 55. Prueba de Tukey al 5% para el factor B Concentrado de uvilla	75
Tabla 56. Prueba de Tukey al 5% para las repeticiones	76
Tabla 57. Prueba de Tukey al 5% para las interacciones entre factores	76
Tabla 58. Comportamiento de la viscosidad	77
Tabla 59. Costos de producción de materias primas para el yogurt de uvilla	85
Tabla 60. Costos de producción de materias primas para el yogurt de uvilla	85
Tabla 61. Costos indirectos de fabricación del yogurt de uvilla	86
Tabla 62. Presupuesto.....	88

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Yogurt	9
Imagen 2. Uvilla (<i>physalis peruviana</i>).....	12
Imagen 3. Selección de uvilla	26
Imagen 4. Pesado de la uvilla.....	26
Imagen 5. Blanqueado	27
Imagen 6. Pulpeado	27
Imagen 7. Pesado 2	27
Imagen 8. Cocción	28

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Comportamiento de la variable pH Día 1 del yogurt de uvilla	43
Gráfico 2. Comportamiento de la variable pH Día 4 del yogurt de uvilla	48
Gráfico 3. Comportamiento de la variable pH Día 8 del yogurt de uvilla	53
Gráfico 4. Comportamiento de la variable grados brix Día 1 del yogurt de uvilla.....	57
Gráfico 5. Comportamiento de la variable grados brix Día 4 del yogurt de uvilla.....	61
Gráfico 6. Comportamiento de la variable grados brix Día 8 del yogurt de uvilla.....	64
Gráfico 7. Comportamiento de la variable acidez Día 1 del yogurt de uvilla	69
Gráfico 8. Comportamiento de la variable acidez Día 4 del yogurt de uvilla	73
Gráfico 9. Comportamiento de la variable acidez Día 8 del yogurt de uvilla	77
Gráfico 10. Comportamiento de la viscosidad en el yogurt de uvilla	78
Gráfico 11. Análisis Sensorial atributo (Color).....	79
Gráfico 12. Análisis Sensorial atributo (Olor).....	80
Gráfico 13. Análisis Sensorial atributo (Sabor).....	81
Gráfico 14. Análisis Sensorial atributo (Dulzor)	82
Gráfico 15. Análisis Sensorial atributo (Textura).....	83
Gráfico 16. Análisis Sensorial atributo (Aceptabilidad)	84

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Lugar de ejecución	96
Anexo 2. Datos Informativos del tutor académico	97
Anexo 3. Datos Informativos del estudiante	100
Anexo 4. Datos Informativos del estudiante	101
Anexo 5. Aval de traducción	103
Anexo 6. NTE INEN DEL YOGURT 2395	103
Anexo 7. Tablas de resultados de análisis fisicoquímicos del yogurt de uvilla	114
Anexo 8. Encuesta para el análisis sensorial y de aceptabilidad para el mejor tratamiento	117

1. Información general

Título:

Efecto de la grenetina, goma guar y goma xantán como estabilizadores en la elaboración de yogurt utilizando concentrado de uvilla (*Physalis peruviana*).

Lugar de ejecución:

Barrio: Salache Rumipamba

Parroquia: Eloy Alfaro

Cantón: Latacunga

Provincia: Cotopaxi

Zona: 3

País: Ecuador

Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi

Facultad: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN)

Carrera: Ingeniería en Agroindustrias

Nombres del equipo de investigadores

Tutor de titulación:

Ing. Mg. Manuel Enrique Fernández Paredes

Estudiantes:

Chicaiza Chicaiza Diego Fabián

Lema Defaz Ana Cristina

Área de conocimiento

Área: Ingeniería, industria y construcción

Sub área: Industria y producción

Línea de investigación

Línea: Desarrollo y seguridad alimentaria.

Sublínea de investigación

Análisis cualitativo, cuantitativo y sensorial de alimentos y no alimentos de productos agroindustriales.

2. Justificación del proyecto

La investigación se enfocó en el efecto que presentó la gretina, goma guar y goma xhantan como estabilizadores en la elaboración de yogurt de uvilla (*Physalis peruviana*) mediante el análisis físico – químico y sensorial que se produce en el yogurt esto se realizó en los laboratorios Académicos de Procesos de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Los análisis antes mencionados se realizaron en cada muestra, es decir, se colocó 8 g/l de líquido frío de goma guar, de la misma manera se utilizó 10 g/l de líquido frío de goma xhantan y se dosificó 10 g/l de gretina.

El yogur es un alimento fermentado, rico en calcio, magnesio y fósforo. Son los minerales más importantes en los huesos humanos. Curiosamente, estos minerales en el yogur son más altos que los de la leche. Parece que los microorganismos de la leche fermentada no solo pueden hacer que tenga una mejor capacidad de digestión, sino que también la convierten en yogur, aumentando así el contenido de ciertos minerales.

Según (Bravo, 2015) menciona que el yogur disminuye la proporción de colesterol que contiene la leche antes de la fermentación. Por cada 100 gr. de yogur obtenemos 180 mg de calcio, 17 de magnesio, 240 de potasio y 7140 mg de fósforo.

Entre las funciones de los estabilizantes en el yogurt fue obtener la estabilización contra la coagulación en el calentamiento, es decir prevenir la floculación de las proteínas de leche, prevenir o retardar la sedimentación, para equilibrar la tendencia a la separación en el almacenamiento y la transportación, mejorar la textura, viscosidad, consistencia y cuerpo de este (Queipo, 2013).

La cantidad de estabilizante que se usó dependió de la consistencia deseada en el producto final, debiendo tener cuidado con la adición excesiva. En este último caso se corrió el riesgo de transmitir sabores extraños al yogurt (sabor a almidón, por ejemplo) (Queipo, 2013).

Para obtener un producto de buena calidad es fundamental utilizar las mejores materias primas, también es importante conseguir el mejor equilibrio posible entre todos sus componentes. Por ello, para permitir que las características fisicoquímicas, se conserven en el tiempo y que no tengamos transformaciones de la estructura. Tenemos los

estabilizantes que son sustancias que facilitan la formación o el mantenimiento de un esparcimiento uniforme de dos o más sustancias no misiles en un alimento (Pottí, 2019)

3. Beneficiarios del proyecto de investigación

Beneficiarios directos: Los habitantes del cantón Latacunga según el último censo del INEC en el año 2010, es de un total de 98.355 personas, 47.143 son hombres y son 51.212 mujeres.

Beneficiarios indirectos: Estudiantes de la Carrera en Agroindustrias del Campus Salache de la Universidad Técnica de Cotopaxi. La carrera dispone de aproximadamente 341 estudiantes.

Universidad Técnica de Cotopaxi porque se realizó la evaluación dentro del laboratorio de esta.

4. El problema de la investigación

La investigación se realizó con el fin de incentivar el consumo de la uvilla (*Physalis peruviana*) ya que actualmente es escaso por la falta de conocimiento de las propiedades que ésta posee y con ello poder darle un valor agregado a la uvilla (*Physalis peruviana*) en este caso lo hicimos en la elaboración de yogurt.

De la misma manera se elaboró un yogurt natural ya que se utilizó un concentrado de la fruta natural que es de la uvilla (*Physalis peruviana*) pulpa y mermelada, se realizó con el fin de sustituir los saborizantes artificiales.

En el Ecuador, el posicionamiento del yogur en el mercado nacional también depende de la capacidad adquisitiva de una familia: cuanto más son los ingresos de un hogar mayor es el consumo de este producto, según un estudio del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) (Segura, 2012)

Según el informe, el yogur ocupa el puesto 21 dentro de los 51 productos alimenticios más importantes que consumen las familias ecuatorianas, pero entre los hogares de mayores ingresos económicos, el yogur ha conseguido situarse entre los doce productos más consumidos, aunque es menos prioritario que el pan, arroz, varios tipos de carnes, queso, gaseosas, huevos y papa. (Segura, 2012)

En la provincia de Cotopaxi con el fin de hacer microempresa, se enseñó a realizar yogurt prebiótico que complementa las propiedades vitamínicas de la leche y limpia el colón desalojando las bacterias que causan enfermedades y vejez prematura. Con el fin de aprovechar la materia prima del sector, pueden hacerlo en el hogar el yogurt casero sin colorantes, aromatizantes, ni químicos. (La Hora, 2008)

En la provincia de Cotopaxi el procesamiento por semana de la producción de leche está distribuido de la siguiente manera: 186 700 l. De leche pasteurizada, 18 500 l de yogurt, 70 277 lt a la producción de quesos; además la producción de 3 500 lt/semanales para leches de sabores y 2 800 lt de helados. (Segura, 2012)

Por otro lado, la uvilla ecuatoriana está siendo introducida paulatinamente en el mercado internacional, se ubica dentro de las frutas exóticas. Ecuador ha iniciado su exportación a Holanda, Alemania, Francia entre otros países. (Aldas, 2013)

5. Objetivos

5.1 Objetivo General

- Determinar el efecto de la grenetina, goma guar y goma xhantan como estabilizadores en la elaboración de yogurt utilizando un concentrado de uvilla (*Physalis peruviana*).

5.2 Objetivos Específicos

- Determinar el mejor tratamiento mediante la utilización de parámetros fisicoquímicos y la viscosidad en el yogurt de uvilla (*Physalis peruviana*).
- Evaluar las características sensoriales y aceptabilidad del mejor tratamiento del yogurt de uvilla (*Physalis peruviana*).
- Determinar los costos de producción del mejor tratamiento utilizando el mejor estabilizante y el concentrado principal de la uvilla (*Physalis peruviana*) dentro de la elaboración de yogurt.

6. Actividades y sistema de tareas en relación con los objetivos planteados.

Tabla 1. Actividades y sistema de tareas en relación con los objetivos planteados

OBJETIVO	ACTIVIDAD	RESULTADO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
<p>➤ Determinar el mejor tratamiento mediante la utilización de parámetros fisicoquímicos y la viscosidad en el yogurt de uvilla (<i>Physalis peruviana</i>).</p>	<p>➤ Análisis del mejor tratamiento. Aplicación de las diferentes técnicas para evaluar los cambios establecidos.</p>	<p>➤ Análisis e interpretación de los resultados de pH, acidez. Grados brix y viscosidad en el yogurt de uvilla.</p>	<p>➤ Tabla de resultados de los parámetros fisicoquímicos del mejor tratamiento.</p>

Tabla 1. (Continuación...)

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Evaluar las características sensoriales y aceptabilidad del mejor tratamiento del yogurt de uvilla (<i>Physalis peruviana</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aplicar un análisis sensorial a un panel de degustación 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tabulación de los resultados obtenidos. ➤ Determinación del mejor tratamiento ➤ Análisis e interpretación de los resultados 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Resultados del análisis sensorial al panel de catadores.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Determinar los costos de producción del mejor tratamiento utilizando el mejor estabilizante y el subproducto principal de la uvilla (<i>Physalis peruviana</i>) dentro de la elaboración de yogurt. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Calcular los costos detallados de la materia prima hasta el producto terminado. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Costos. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tablas de costos del mejor tratamiento.

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

7. Fundamentación científico-técnica

7.1 Antecedentes investigativos

De acuerdo con (Ávila & Sánchez, 2016), en la investigación realizada con el tema “INFLUENCIA DE ESTABILIZANTES GOMA GUAR Y GOMA XATHAN EN LA CALIDAD FISICOQUÍMICA ORGANOLÉPTICA DEL NÉCTAR DE TAMARINDO (*Tamarindus indica* L.)”, en la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí llegaron a las siguientes conclusiones: Una vez realizado la investigación se logró determinar los parámetros fisicoquímicos como acidez, pH, estabilidad, viscosidad, densidad en cada tratamiento. Se establecieron como los parámetros más relevantes: estabilidad y viscosidad debido que estas variables dan la pauta para que néctar pueda ser denominado como tal y sea apto para el consumo. Además, las mejores dosificaciones de goma para la elaboración del néctar de tamarindo fueron aquellas que se les incorporó Goma Xanthan al 2% y 3%, esto en relación a la estabilidad y a la aceptación sensorial favorable; sin embargo, la dosificación del 4% de Goma Xanthan presentó una estabilidad mayor a todos los tratamientos porque no permitió la precipitación de los sólidos, pero obtuvo aceptación sensorial desfavorable. Así como también por medio del análisis sensorial se pudo determinar que la aplicación de gomas presento diferencia en lo que respecta al sabor y la apariencia general del néctar, en comparación con el testigo se pudo observar que el néctar presenta una excelente calidad por lo que puede ser consumido.

De acuerdo con Ampuero (2016), en el proyecto investigado titulado “*EFEECTO DE LA CONCENTRACIÓN DE TRES GOMAS SOBRE EL INDICE DE CONSISTENCIA Y LA SINÉRESIS DE LA SALSA DE AJI*”, en la Universidad San Ignacio de Loyola llegaron a las siguientes conclusiones: La optimización se realizó con las variables que presentaron diferencias significativas ($p < 0.05$): Índice de consistencia, nivel de agrado y costos. Además, los porcentajes optimizados fueron 1,38% de goma de tara, 28,47% de carragenina y 70,16% de goma xantana. Así como también con esta mezcla se obtuvo un coeficiente de consistencia de 199,52 Pa.sⁿ, un nivel de agrado de 5,51 sobre una escala hedónica de 9 puntos y un costo de 3,96 soles/kg sobre un máximo de 7,15 soles/kg.

De acuerdo con Heredia e Iza (2016), en la investigación realizada con el tema “*ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA CHOCOLATADA A BASE DE LECHE DE CHOCLO (ZEA MAYS L.) DE DOS VARIETADES (AMARILLO Y BLANCO) CON DOS ESTABILIZANTES (CARBOXIMETILCELULOSA Y CARRAGENINA) Y DOS*

ENDULZANTES (PANELA Y SACAROSA)”, en la Universidad Técnica de Cotopaxi llegaron a las siguientes conclusiones: El proceso de extracción de la leche de choclo fue similar al de la soya utilizando las mismas proporciones de peso / volumen con el 50% de granos de choclo y 50% de agua purificada durante el licuado y extruido de los granos. También las dos variedades de maíz tierno son aptas para la extracción de leche, con mejores características de rendimiento es la variedad (INIAP-124 Mishca Mejorado) obteniendo la leche con un rendimiento del 81%, y determinando las características organolépticas de un olor característico al choclo, color ligeramente amarillento, sabor característico al choclo y un aspecto libre de materias extrañas. Mediante las pruebas de análisis sensoriales realizadas a 142 estudiantes, durante la investigación arrojaron datos estadísticos de los tres mejores tratamientos correspondientes a t2 (a1b1c2) que corresponde a (V. Amarillo, CMC, Sacarosa), t1 (a1b1c1) que corresponde a (V. Amarillo, CMC, Panela), t3 (a1b2c1) que corresponde a (V. Amarillo, Carragenina, Panela). Además, los análisis fisicoquímicos realizados en el laboratorio de alimentos de la (UCE) nos reflejan resultados con valores que justifican la realización de la investigación debido a que se busca realizar un producto innovador y novedoso, los análisis microbiológicos realizados en el laboratorio de alimentos de la (UCE) nos reflejan resultados que cumple con la norma INEN 2337 elaborado bajo las normas de higiene y calidad para obtener un producto inocuo y apto para el consumo humano.

De acuerdo con Viteri (2015), en la investigación realizada titulada “*ELABORACIÓN DE YOGURT DE MORTIÑO (Vaccinium floribundum) CON DOS TIPOS DE FERMENTOS LÁCTEOS (YO-MIX 883 LYO 50 DCU Y FERMELOC) Y DOS CONSERVANTES (SORBATO DE POTASIO Y BENZOATO DE SODIO) Y DOS TEMPERATURAS DE INCUBACIÓN*”, en la Universidad Técnica de Cotopaxi llegaron a las siguientes conclusiones: Mediante el análisis sensorial se determinó que los tres mejores tratamientos del yogurt de mortiño (*Vaccinium floribundum*) son t1 (a1 b1 c1) que corresponde al Cultivo YO-MIX 883 LYO 50 DCU; sorbato de potasio; 40° C, el t6 (a2 b2 c1) que contiene el Cultivo Fermelac; benzoato de sodio; 40°C, el t8 (a2 b2c2) que posee el Cultivo Fermelac; benzoato de sodio; 45°C por cuanto a las cualidades de color, sabor, olor, textura, consistencia, y aceptabilidad. De acuerdo al análisis fisicoquímico de los tres mejores tratamientos se determinó que el yogurt de mortiño está dentro de lo que establece las normas INEN 2395 – 2011, en el análisis microbiológico del mejor tratamiento de yogurt

de mortño cumplen con las especificaciones establecidas por las normas INEN 2395 – 2011.

7.2 Fundamentación Teórica

7.2.1 Definición de yogur

Según (Parra, 2012) en su Revista Lasallista de investigación menciona que:

El yogur es un alimento funcional, un derivado lácteo obtenido por fermentación de bacterias ácido-lácticas de la leche. Desde la antigüedad es ampliamente conocido los efectos en la salud humana del yogur, entre ellos figuran: prevención de cáncer de colon, disminución de colesterol, mejoramiento de la flora intestinal, efectos en el sistema inmune y prevención de helicobacter pylori, entre otros. Las bacterias responsables de estos efectos son las bacterias ácido-lácticas-probióticas como Bifidobacterias, Streptococcus y principalmente Lactobacillus.

Imagen 1. Yogurt



7.2.1.1 Composición del yogur

Tabla 2. Composición del yogurt

Valor energético	57 kcal
Proteínas	3,42 g
Grasas	3,25 g
Hidratos de carbono	4 g
Calcio	142 mg
Potasio	140 mg
Magnesio	14,3 mg
Fósforo	101 mg
Sodio	63,4 mg
Vitamina A	9,8 mcg
Folatos	4 mcg
Valores por 100 gramos de producto	

Fuente: (Déu, 2019)

7.2.1.2 Propiedades del yogur

El valor nutritivo del yogur es muy similar al de la leche de la cual procede; a excepción de la lactosa, que se encuentra en concentraciones mínimas debido a su transformación en ácido láctico.

Es rico en proteínas de alto valor biológico y en cuanto a su contenido graso y de vitaminas A y D (están junto con la grasa) dependerán de si se trata de un yogur completo, enriquecido en nata, con o sin queso o desnatado, siendo la mayor parte de las mismas grasas saturadas. (Déu, 2019)

El mineral más abundante es el calcio, éste de fácil absorción, vitaminas del grupo B (en especial B2 o riboflavina) y vitaminas liposolubles A y D.

Por otra parte, el yogur contiene un alto número de proteínas de valor biológico, lo que se traduce en sensación de saciedad del apetito. Esto es beneficioso a la hora de combatir problemas de obesidad.

Otra de sus cualidades se halla en su abundante contenido en calcio, indispensable en el mantenimiento del aparato óseo.

Una de las principales propiedades del yogur es su cualidad para mantener en buen estado la flora bacteriana, es decir, para el buen funcionamiento del intestino. Así, es una ayuda para superar dolencias estomacales y regular el tránsito intestinal.

Asimismo, aunque la leche es en ocasiones un alimento de digestión más pesada, este alimento es más fácil de digerir puesto que la lactosa ya ha sido transformada. Esto permite que pueda ser consumido por personas intolerantes a la lactosa. (Escalante, 2018)

7.2.2 Fermentación

Según (Raffino, 2018) menciona que:

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

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

7.2.2.1 Tipos de fermentación

Según (Raffino, 2018) menciona que:

De acuerdo con la sustancia obtenida al final del proceso de fermentación, podemos clasificarlo en:

- Fermentación alcohólica.

- Fermentación acética.
- Fermentación butírica.
- Fermentación butanodiólica.
- Fermentación propiónica.

Fermentación Láctica

Según (Parada, 2020)menciona que:

La fermentación láctica, también conocida como fermentación ácido-láctica, es el proceso de síntesis de ATP en ausencia de oxígeno que realizan algunos microorganismos, entre ellos un tipo de bacterias llamadas “bacterias ácido-lácticas”, el cual termina con la excreción de ácido láctico.

- **Las bacterias ácido-lácticas**

El hombre explota las bondades de la fermentación láctica para la producción y preservación de alimentos desde hace ya muchísimo tiempo y, sin duda, las bacterias ácido-lácticas son un pilar fundamental para tal fin.

Corresponden a un grupo heterogéneo de bacterias y suelen tener forma de cocos y bacilos. Son grampositivos, no producen catalasa, no producen esporas, bacterias fijas y anaeróbicas que pueden sintetizar ácido láctico a partir del piruvato formado por glucólisis.

Pertenecen a distintos géneros entre ellos *Pediococcus*, *Leuconostoc*, *Oenococcus* y *Lactobacillus*, dentro de los cuales existen especies homofermentativas y heterofermentativas.

Las bacterias ácido-lácticas homofermentativas producen, por cada molécula de glucosa que consumen, dos moléculas de ácido láctico; **las bacterias ácido-lácticas heterofermentativas**, en cambio, producen una molécula de ácido láctico y otra de dióxido de carbono o etanol, por ejemplo (Parada, 2020)

7.2.3 La uvilla (*physalis peruviana l.*)

Según (Carculea & Prado, 2016) manifiesta que:

La uvilla (*physalis peruviana l.*) Es una planta de la familia de las solanáceas y su fruto crece y madura en el cáliz. Su origen no está claro, pero se cree que estuvo en los Andes de América del Sur, como Perú, Brasil y Ecuador.

Imagen 2. Uvilla (*physalis peruviana* l.)



Fuente: (Brito, 2020)

7.2.3.1 Taxonomía de la uvilla

Según (Carculea & Prado, 2016) manifiesta que:

El género de "physaloides" incluye de 90 a 100 especies, y una de las especies comestibles actuales es la *physalis peruviana*, también conocida como guchuba, uchuva, uvilla, cape gooseberry o andean cherry.

Tabla 3. Taxonomía de la uvilla (*physalis peruviana* l.)

Nombre científico	<i>physalis peruviana</i> L.
Nombre vulgar	Uvilla, uchuva, alquequenje
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliophyta
Orden	Tubiflorae
Familia	Solanaceae

Fuente: (Carculea & Prado, 2016)

7.2.3.2 Propiedades de la uvilla

Uvilla o uchuva (*Physalis peruviana* l.) Es una fruta con excelentes propiedades y beneficios. Entre sus principales propiedades beneficiosas, afirma tener las ventajas de adelgazar, antiparasitarios, diuréticos, prostático, menstrual y antigripal (Romero, 2016).

La uvilla tiene importantes propiedades nutricionales, entre las que se pueden mencionar las siguientes:

- Reconstruir y fortalecer el nervio óptico;
- Eliminar la albúmina en los riñones;
- Ayuda a purificar la sangre;
- Tratamiento eficaz de las enfermedades de la garganta;
- Opción ideal para diabéticos, consumo ilimitado;
- Recomendado para niños porque ayuda a eliminar los parásitos intestinales (ameba);
- Debido a las propiedades de los diuréticos, es beneficioso para el tratamiento de pacientes con enfermedad de la próstata (Díaz, 2019).

Tabla 4. Composición nutricional de la uvilla

COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA UVILLA		
Componentes	Contenido 100g. de la parte comestible	Valores diarios recomendados (basados en una dieta de 2000 calorías)
Humedad	78.90%	
Carbohidratos	16 g.	300 g.
Fibra	4.90 g	25 g.
Grasa total	0.16 g.	66 g.
Proteína	0.05 g.	
Ácido ascórbico	43 mg.	60 mg.
Calcio	8 mg.	162 mg.

Caroteno	1.61 mg.	5000 IU
Fósforo	55.30 mg.	125 mg.
Hierro	1.23 mg.	18 mg.
Niacina	1.73 mg.	20 mg.
Riboflavina	0.03 mg.	1.7 mg.

Fuente: (Romero, 2016)

7.2.4 Estabilizantes

Según (Vive Sano, 2019) menciona que:

Los estabilizadores son aditivos alimentarios que evitan la separación de los ingredientes que componen las emulsiones, suspensiones y espumas. Pueden aumentar la viscosidad de la mezcla o formar un gel, manteniendo así un producto química y físicamente estable.

Tienen la capacidad de cambiar la fluidez del agua. Esto afecta propiedades como la textura y la funcionalidad física, por lo que los alimentos son compatibles con las máquinas que realizan procesos industriales.

Cuando se utilizan en alimentos como helados y postres helados, ayudan a prevenir la formación de cristales de hielo, que pueden afectar la textura suave y la uniformidad del hielo.

Dentro de los estabilizantes, distinguimos entre:

- Emulgentes.
- Gelificantes y espesantes.

7.2.4.1 Tipos de estabilizantes

Según el portal (Flavorix, 2012) menciona que:

➤ Emulgentes

La emulsión consiste en una dispersión de una fase oleosa inmisible en otra fase acuosa y viceversa. En principio, las emulsiones son inestables.

Para mantener estable la emulsión y no separar las dos fases, se utilizan una serie de sustancias denominadas emulsionantes o emulgentes.

El efecto de los emulsionantes es el resultado de la presencia de algunos grupos moleculares que atraen el agua y otros grupos moleculares que atraen el aceite en su estructura. Debido a que los diferentes emulsionantes tienen diferentes estructuras moleculares, solo son adecuados para aplicaciones específicas.

Los emulsionantes también tienen otras funciones importantes en los alimentos:

- Interactúan con la grasa, cambian su estructura cristalina y reducen su viscosidad (chocolate) o aumentan la ventilación (nata fresca).
- Reaccionarán con el almidón, reduciendo así su adherencia (por ejemplo, preparando puré de patatas) o retrasando el endurecimiento del pan.
- Interactúan con el gluten, pueden mejorar la capacidad de cocción de la harina de trigo y proporcionar alimentos envasados con mejor textura y volumen del pan.

Según (Flavorix, 2012) menciona que:

➤ **Gelificantes y espesantes**

Los gelificantes y espesantes cumplen la función de aportar al producto la textura deseada. También se denominan gomas solubles en agua, son macromoléculas que pueden disolverse o dispersarse en agua, dando como resultado una alta viscosidad y, en algunos casos, geles.

Las condiciones del proceso que experimentan los alimentos son muy variables. Por ejemplo, algunos requieren gelificación termo endurecible. Por otro lado, otros les pidieron que gelifiquen frío.

El agente gelificante se agrega a alimentos como el helado para darle una consistencia gelatinosa.

Los espesantes tienen la capacidad de actuar como carbohidratos, pueden absorber ciertos líquidos en los alimentos y proporcionar una apariencia más firme que la que se absorben naturalmente.

7.2.4.2 Clasificación de los estabilizantes

Según (Martínez R. , 2011) manifiesta que:

Según el origen, los estabilizadores se pueden clasificar según la siguiente tabla:

Tabla 5. Clasificación de los estabilizantes

Clasificación de los estabilizantes	
Clasificación por el origen	Estabilizante
Biopolímeros	Xantana, Gelana, Wellana
Semillas de Plantas	Goma Locust, Guar y Garrofin
Algas	Carregeninas, Alginatos, Agar
Frutas (manzana y cítricos)	Pectinas
Exudados de plantas	Goma Arábica, Tagacanto, Karaya
Celulosa y derivados	Carboximetil celulosa de sodio (CMC)
Almidón	Almidones modificados o nativos
Origen Animal	Gelatina, Proteínas de leche, Colágeno

Fuente: (Martínez R. , 2011)

➤ **Goma Xhantan**

Según el portal (Flavorix, 2012) menciona que:

La goma Xhantan es un polisacárido microbiano estable que se puede utilizar en diversas formulaciones y condiciones de proceso. Debido a sus múltiples propiedades, se ha convertido en un estabilizador útil en muchos alimentos.

En una dosis muy pequeña, tiene una gran capacidad de viscosidad. También se puede utilizar como emulsionante para combinar aceite con líquidos a base de agua sin formar geles, aunque tiene propiedades "pseudoplásticas" en altas proporciones.

Es estable en diferentes rangos de pH, soluble en frío y calor, y puede resistir bien la congelación y descongelación.

Apariencia: Polvo blanco.

Aplicaciones: Salsas, helados, y productos dietéticos.

Envases: 5 Kg., 10 Kg. y 25 Kg.

➤ **Goma Guar.**

Según el portal (Flavorix, 2012) menciona que:

La goma guar también es un polisacárido natural, que se elabora a partir del arbusto guar y se encuentra principalmente en Pakistán y la India.

Produce una solución muy viscosa, se puede hidratar en agua fría, no se ve afectado por la sal y es compatible con la esterilización a alta temperatura.

Apariencia: Polvo blanco.

Aplicaciones: Estabilizante en helados y derivados lácteos, suspensiones y espumas.

Envases: 10 Kg. y 25 Kg.

➤ **Grenetina**

Según (Mena, 2020) manifiesta que:

La grenetina, también conocida como gelatina, es una sustancia incolora, transparente e inodora que se puede obtener del tejido conectivo de los animales hervidos en agua a través del colágeno.

Según (Martínez J. , 2019) menciona que:

La grenetina es semisólida a temperatura ambiente, es un ingrediente incoloro, insípido, frágil y translúcido que se utiliza para mejorar el valor proteico de los alimentos.

Una de las principales y más significativas características de la grenetina es su comportamiento a diferentes temperaturas: se funde con el calor y se condensa con el frío.

El comportamiento de la grenetina se atribuye al grado de polimerización, la naturaleza natural del monómero y la secuencia de su cadena proteica. Por eso se utiliza para incrementar el valor de las proteínas en los alimentos y reducir los carbohidratos, su función principal es convertirse en portador de vitaminas.

7.2.5 Funciones de los estabilizantes en la industria láctea

Los estabilizadores son aditivos alimentarios que pueden mantener una dispersión uniforme de dos o más sustancias.

Evitan la separación de componentes individuales en ciertos alimentos, manteniendo así la integridad del producto (Pescanova España, S.L.U., 2019).

El estabilizador debe cumplir las siguientes funciones:

- Estabilizar las proteínas durante el tratamiento térmico.
- Reducir la precipitación y aumentar la uniformidad de los ingredientes.
- Incrementar la viscosidad o fuerza del gel.
- Modifica la textura: firmeza, brillo, cremosidad, etc.
- Evite la separación del suero.
- Reducir el contenido de sólidos que aporta las mismas características (Martínez R. , 2011).

7.2.6 Uso de estabilizantes en el yogurt

Mediante Ecured (Queipo, 2013) menciona que el propósito de usar estabilizadores en el yogurt es mantener la estabilidad del producto durante el tiempo de exposición en almacén, lo que dificulta la inducción de la sinéresis. Los estudios han demostrado que el uso de estabilizadores no tiene un efecto significativo sobre los sólidos totales, la grasa, los ácidos grasos volátiles totales, el nitrógeno total y el nitrógeno no proteico en el yogurt, pero aumentará la tensión de la cuajada.

Una de las funciones de los estabilizadores en el yogurt es lograr estabilidad durante el calentamiento para evitar la coagulación, es decir, evitar que la proteína de la leche flocule, prevenir o retrasar la precipitación, contrarrestar la tendencia del almacenamiento y transporte a separarse y mejorar la textura, viscosidad, consistencia y el cuerpo.

La gelatina es el estabilizador más utilizado en el yogurt, a veces mezclado con almidón modificado y goma vegetal. En el caso del yogurt con fruta, la pectina se puede utilizar como estabilizante en la porción de fruta, y tiene la función de formar un producto uniforme, fácil de incorporar, y ayuda a mejorar la palatabilidad del producto combinado.

7.3 Marco Conceptual (Glosario de Términos)

Codex: El Codex Alimentarius, o “Código Alimentario”, es un conjunto de normas, directrices y códigos de prácticas aprobados por la Comisión del Codex Alimentarius.

Emulsiones: Una emulsión es una mezcla de dos líquidos inmiscibles de manera más o menos homogénea.

Estabilizadores: Los estabilizadores alimenticios son aditivos alimentarios que se utilizan para mantener el aspecto y textura de alimentos como salsas, cremas, batidos o helados.

Fermentación acética: Es la fermentación bacteriana por *Acetobacter*, un género de bacterias aeróbicas, que transforma el alcohol etílico en ácido acético, la sustancia característica del vinagre.

Fermentación butanodiólica: Se trata de una variante de la fermentación láctica, llevada a cabo por enterobacterias que liberan dióxido de carbono y generan butanodiol, un alcohol incoloro y viscoso.

Fermentación butírica: Es la conversión de los glúcidos en ácido butírico por acción de bacterias de la especie *Clostridium butyricum* en condiciones anaerobias absolutas (ausencia de oxígeno).

Fermentación láctica: Es una ruta metabólica anaeróbica que ocurre en la matriz citoplásmica de la célula, en la cual se fermenta la glucosa (se oxida parcialmente)² para obtener energía metabólica y un producto de desecho que principalmente es el ácido láctico

Gelatinas: La gelatina es una proteína pura y un producto alimenticio natural. Para su elaboración se utiliza la piel de bovinos y porcinos o huesos desmineralizados de animales, los cuales han sido aprobados para el consumo humano por las autoridades veterinarias.

Gomas: La goma es una sustancia resinosa que se pega muy rápidamente, con un alto peso molecular, estructuralmente muy compleja, siempre con carácter ácido.

Goma guar: La goma guar, también llamado guaran, es el polisacárido de reserva nutricional de las semillas de *Cyamopsis tetragonoloba*, una planta de la familia de las leguminosas.

Goma xhantan: Es un espesante procedente de la fermentación del almidón de maíz. Potente espesante y eficaz estabilizador de alimentos (espumas, emulsiones, helados).

Gominolas: Las gominolas son unos caramelos masticables fabricados básicamente con una mezcla de gelatina, agua, azúcar y aditivos autorizados (mayoritariamente colorantes, edulcorantes y potenciadores del sabor) a las que se da diferentes formas: ositos, frutas, animales.

Grenetina: Sustancia incolora e inodora, extraída de los huesos y de los cartílagos de los animales, así como de ciertas algas.

Hidrocoloides: El término hidrocoloide abarca un gran grupo de polisacáridos y proteínas que se disuelven en agua en forma de coloides y son altamente propensos a formar geles.

INEC: Es el Instituto Nacional de Estadística y Censos es el órgano rector de la estadística nacional y el encargado de generar las estadísticas oficiales del Ecuador para la toma de decisiones en la política pública.

pH: Es una medida para determinar el grado de alcalinidad o acidez de una disolución.

Polisacárido: Los polisacáridos son biomoléculas formadas por la unión de una gran cantidad de monosacáridos. Se encuentran entre los glúcidos, y cumplen funciones diversas, sobre todo de reservas energéticas y estructurales.

Uvilla: Uvilla o Uchuva es una fruta de grandes propiedades y beneficios. Entre sus propiedades ostenta ser adelgazante, antiparasitario, diurético, prostático, premenstrual, antigripal, entre otros beneficios.

Viscosidad: La viscosidad es una propiedad física característica de todos los fluidos, la cual emerge de las colisiones entre las partículas del fluido que se mueven a diferentes velocidades, provocando una resistencia a su movimiento.

Yogurt: El yogurt es un producto lácteo que se obtiene de la fermentación de microorganismos específicos de la leche, que pueden ser *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus* viables, activos y abundantes en el producto.

8. Validación de las preguntas científicas o hipótesis

8.1 Hipótesis Nula

La concentración de gretina, goma guar y goma xantan NO influyen significativamente sobre las características fisicoquímicas, características sensoriales y en la viscosidad del yogurt utilizando concentrado de uvilla.

8.2 Hipótesis Alternativa

La concentración de gretina, goma guar y goma xantan SI influyen significativamente sobre las características fisicoquímicas, características sensoriales y en la viscosidad del yogurt utilizando concentrado de uvilla.

9. Metodologías/Diseño Experimental

9.1 Tipos de investigación

9.1.1 Investigación explorativa. - Tiene por objeto la formulación de un problema para posibilitar una investigación más precisa o el desarrollo de una hipótesis. Permite al investigador formular hipótesis de primer y segundo grado.

- Se empleó en el proyecto debido a que se formuló de manera adecuada las hipótesis en este caso una hipótesis nula y una alternativa.

9.1.2 Investigación descriptiva. - Estos estudios describen la frecuencia y características más importantes de un problema. Para hacer estudios descriptivos hay que tener en cuenta dos elementos fundamentales: muestra e instrumento.

- En el proyecto se utilizó porque se tomó muestras para determinar la estabilización del yogurt de uvilla.

9.1.3 Investigación experimental. - El investigador desea comprobar los efectos de una intervención específica, en este caso el investigador tiene un papel activo, pues lleva a cabo una intervención. En las investigaciones experimentales el investigador manipula las condiciones de la investigación.

- En el proyecto se empleó para determinar el mejor tratamiento en la utilización del tipo de estabilizante (grenetina, goma guar y goma xhantan) del yogurt utilizando concentrado de uvilla.

9.1.4 Investigación documental. - Este tipo de investigación es la que se realiza, apoyándose en fuentes de carácter documental, esto es, en documentos de cualquier especie. Como subtipos de esta investigación encontramos la investigación bibliográfica.

- Se empleó en el proyecto debido a que se requirió de la revisión de varias referencias bibliográficas para complementar la investigación y para mejorar la misma.

9.2 Métodos de investigación

9.2.1 Método deductivo. - Es el procedimiento racional que va de lo general a lo particular. Posee la característica de que las conclusiones de la deducción son verdaderas, si las premisas de las que originas también lo son.

- Este método se utilizó en el presente proyecto de investigación con el objetivo de partir de aspectos generales para llegar a explicaciones particulares de cada uno de los procesos con el fin de obtener resultados positivos en la obtención del yogurt de uvilla con la utilización de diferentes estabilizantes también se utilizó para observar todos los objetivos y resultados positivos obtenidos durante la investigación en lo que se refiere al proceso de elaboración del yogurt.

9.2.2 Método estadístico. - Cumple una función relevante, ya que contribuyen a determinar la muestra de sujetos a estudiar, tabular los datos empíricos obtenidos y establecer las generalizaciones apropiadas a partir de ellos.

- Este método se utilizó en el proyecto de investigación, ya que fue necesario formular preguntas para la aprobación del panel de degustación, tabular los resultados obtenidos y aplicar el panel de degustación para determinar la aceptabilidad.

9.2.3 Método empírico. - Permiten la obtención y elaboración de los datos empíricos y el conocimiento de los hechos fundamentales que caracterizan a los fenómenos, la observación, el experimento y la medición.

- Este método se empleó en el proyecto de investigación ya que fue necesario observar las características finales del yogurt de uvilla, además se requirió de experimentación y el registro de datos obtenidos para identificar el mejor tratamiento.

9.2.4 Método inductivo. - Es un procedimiento que va de lo individual a lo general, además de ser un procedimiento de sistematización que, a partir de resultados particulares, intenta encontrar posibles relaciones generales que la fundamenten.

- Este método se utilizó en la investigación ya que permitió encontrar el mejor proceso para la elaboración del yogurt de uvilla, esto permitió analizar los casos particulares para sintetizar conclusiones de carácter general y también se pudo comprobar las hipótesis, dando resultados confiables en la elaboración del yogurt.

9.2.5 Método científico. - Permiten la construcción y desarrollo de la teoría científica, y en el enfoque general para abordar los problemas de la ciencia. Por ello los métodos teóricos permiten profundizar en el conocimiento de las regularidades y cualidades esenciales de los fenómenos.

- Este método se utilizó en el proyecto de investigación para buscar la vía de conocimiento dentro del rigor de la ciencia y la tecnología, este método ayudó a la elaboración del marco teórico, para la aplicación de estabilizantes en el proceso de elaboración del yogurt, tratado de la materia prima y el análisis de los resultados obtenidos, para basarlos en Normas Estandarizadas Ecuatorianas.

9.3 Técnicas de investigación

9.3.1 La observación. - Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis.

- Se utilizó en la investigación para que mediante de la observación determinar el mejor tratamiento de la utilización del tipo de estabilizante (grenetina, goma guar y goma xhantan) del yogurt utilizando concentrado de uvilla.

9.4 Instrumentos de investigación

9.4.1 Diario de campo. - Es una narración minuciosa y periódica de las experiencias vividas y los hechos observados por el investigador.

9.4.2 Cuaderno de notas. - Es una libreta que el observador lleva en su bolsillo y donde anota todo lo observado.

9.4.3 Cuadros de trabajo. - Es cualquier procedimiento gráfico que sirve para organizar, sintetizar o registrar los datos observados, puede ser útil como, por ejemplo: planillas, cuadros, columnas, etc.

9.4.4 Mapas. - Este tipo de medios son muy útiles cuando se realiza una investigación que abarque cierto espacio geográfico o topográfico donde se ubiquen algunas situaciones o hechos vinculados a la investigación.

9.4.5 Dispositivos mecánicos de registro. - En otras oportunidades se acostumbra a realizar un registro sonoro, fotográfico o fílmico de los diversos aspectos observados.

9.5 Materiales, equipos e insumos

➤ **Materiales**

- ✓ Ollas.
- ✓ Cedazo
- ✓ Termómetro

➤ **Equipos**

- ✓ Balanza gramera
- ✓ Viscosímetro
- ✓ Potenciómetro
- ✓ Refractómetro

➤ **Insumos**

- ✓ Leche
- ✓ Uvilla
- ✓ Estabilizantes (grenetina, goma guar y goma xhantan)
- ✓ Cultivo (*Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*.)

➤ **Reactivos**

- ✓ Fenolftaleína
- ✓ Hidróxido de Sodio

9.6 Metodología

9.6.1 Procedimiento de mermelada de uvilla

En el proyecto de investigación se realizó para la obtención de mermelada de uvilla los siguientes procesos:

Selección de la uvilla: En esta etapa se observó que las uvillas no estén dañadas ni demasiado maduras.

Imagen 3. Selección de uvilla



Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

- **Pesado:** Sirvió para determinar el porcentaje de rendimiento de la fruta que una vez lavada se realizó el primer pesado.

Imagen 4. Pesado de la uvilla



Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

- **Blanqueado:** La uvilla fue sometida a un proceso de blanqueado aproximadamente cinco minutos a 100° C para poder ablandar su corteza y obtener la pulpa.

Imagen 5. Blanqueado



Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

- **Pulpeado:** Una vez blanqueada la uvilla en un bowl se procedió a aplastarla con un majador para extraer el zumo de esta. Luego es pasada por un colador

Imagen 6. Pulpeado



Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

- **Pesado 2:** Luego de haber extraído el zumo de la uvilla se volvió a pesar para determinar el porcentaje de rendimiento de la fruta.

Imagen 7. Pesado 2



Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

- **Cocción:** En una olla se agregó el zumo de la uvilla junto con la primera parte de la mezcla de azúcar. Mover.

Imagen 8. Cocción



Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Se incorporó el ácido cítrico para prevenir una caramelización del producto cuando la mermelada alcance una temperatura de 50°C, sin dejar de mover, adicionar la segunda parte de la mezcla de azúcar, cuidando de no hacer grumos.

Finalmente se adicionó benzoato de sodio. Esta mermelada lleva menos tiempo de cocción, aproximadamente de 15 a 20 minutos hasta alcanzar los 100°C.

9.6.2 Procedimiento de pulpa de uvilla

En el proyecto de investigación se ocupó el siguiente procedimiento para la obtención de pulpa de uvilla los siguientes procesos:

- **Seleccionar:** Se Escogió solamente la fruta completamente madura y que no tenga daño microbiano.
- **Lavar:** En este proceso se lavó con agua potable por inmersión o chorro a presión.
- **Desinfectar:** Se roció con una solución desinfectante a concentraciones de 15 ppm.
- **Escaldar:** En esta fase se sumergió la fruta en la marmita de escaldado conteniendo agua a ebullición, durante 10 minutos.
- **Enfriar:** Se enfrió con agua potable, en la marmita o tanque anexo hasta tener la fruta a una temperatura interna de 28 °C.
- **Despulsar:** Se Pasó la fruta por un tamiz de acero inoxidable con orificios 0.5 milímetros y pesar la pulpa.

- **Balance de la pulpa:** Se Ajustó los grados brix a 6 y agregar 0,05% de ácido cítrico y 0,1% de ácido ascórbico hasta lograr un pH en equilibrio igual o inferior a 4.5 (ideal 4.2). Los conservantes químicos (benzoato de sodio y sorbato de potasio) se adicionan solo para la conservación por refrigeración.
- **Tratamiento Químico:** A la pulpa que está en el tanque de balance se le adicionan 50 gramos de benzoato de sodio por cada 100 kilos para prolongar la vida útil del producto solo en el caso de comercializarse refrigerada.

9.6.3 Procedimiento de yogurt de uvilla

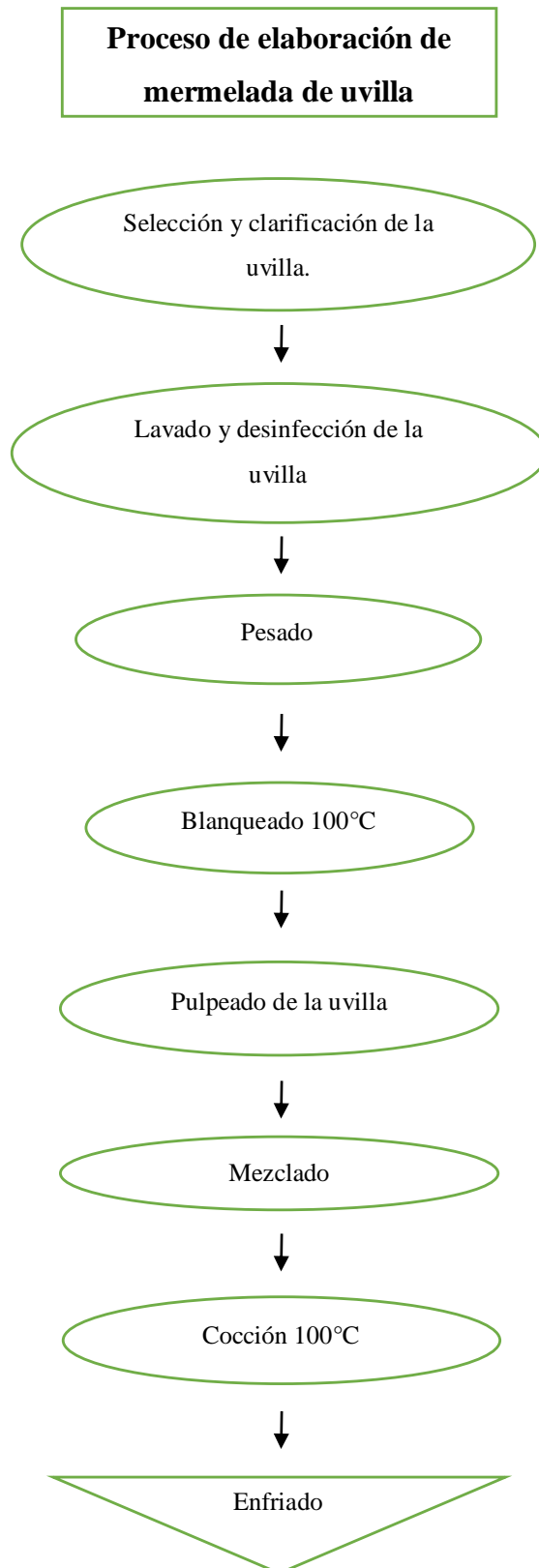
En el proyecto de investigación se empleó el siguiente procedimiento para la obtención del yogurt de uvilla:

- **Recepción de la materia prima:** Para este proceso se seleccionó leche fresca de buena calidad sin antibióticos, sin mastitis. Luego del ordeño lo más pronto posible se debe realizar un tratamiento térmico.
- **Filtración:** Se realizó con un cedazo para retirar las impurezas de la leche.
- **Estandarización:** Se utilizó principalmente la descremadora con el fin de normalizar la cantidad de grasa en un 2 % y de sólidos en un 7 % que va a contener el producto, es necesario precalentar la leche a aproximadamente 35°C, para garantizar una distribución homogénea de la grasa.
- **Pasteurización:** Se pasteurizó la leche destinada para este proceso, se lo realizó entre 85 a 90°C con un período de retención de 5 minutos. Este tratamiento térmico es algo más intenso que el aplicado a la leche para consumo, se consigue mayor viscosidad y menor tendencia a la liberación del suero.
- **Enfriamiento:** Con el fin de que el producto tenga una temperatura adecuada al añadirle el cultivo se debe enfriar el mismo hasta una temperatura de 40-45°C. Para esta operación se recomienda que se haga lo más higiénicamente con el fin de no contaminar la mezcla además de hacerlo rápido.
- **Inoculación:** Se realizó luego del tratamiento térmico, bajando la temperatura a 45 y 46°C en este momento se adiciona el fermento lácteo que está conformado por bacterias lácticas productoras de ácido láctico y aroma. Se utilizó para inocular la mezcla entre 2-3% de cultivo formado por partes iguales de *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*. Se debe mezclar muy bien al agregar el cultivo y procurando extremar las medidas higiénicas con el fin de evitar una contaminación.

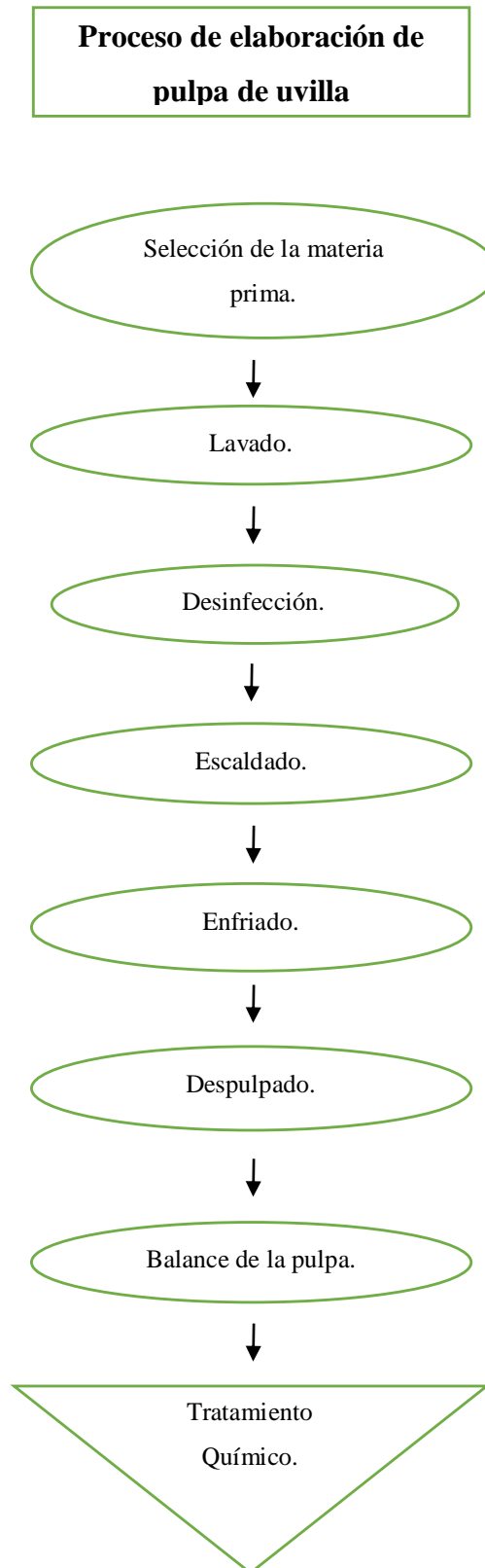
- **Incubación:** La mezcla con el cultivo se debe incubar a 40°C y 45°C; el cuál permanecerá por un tiempo entre 6 a 8 horas en la variación de: 40°C y 45°C tiempo en el cual los microorganismos se desarrollan y producen las características de coagulación, transformándolo así en yogurt, tiempo en el que el yogurt debe adquirir un pH de 4,6 - 4,7 aunque el pH expresa sólo la concentración de hidrógeno y se utiliza para medir la acidez. Establecer el momento que se ha acabado su proceso de fermentación, midiendo su acidez, un promedio de 80 grados Dornic, si no se posee este equipo se puede saber con una simple observación, en los bordes del recipiente cuando comienza a salir una especie de líquido acuoso (no suero), por otro lado, con la introducción de una cuchara podemos ver la consistencia de la masa o gel de este yogurt.
- **Homogenización:** La estabilidad y consistencia del yogurt se ven mejorados por esta operación. La firmeza del gel aumenta al hacerlo. Se recomienda la utilización de una presión de 100 kg/cm² y de una temperatura de 40°C. Además de aumentar la estabilidad y la consistencia, la homogeneización da al yogurt “cuerpo” evitando que la grasa presente en el producto se separe.
- **Enfriamiento:** Se realizó con el mayor rigor posible para evitar que el yogurt siga acidificándose en más de 0,3 pH.
- **Estabilización (Aromatización y Batido):** Para esta operación se recomienda el uso de una mezcladora. Con este paso también se persiguió que el yogurt se enfríe para que no entre demasiado caliente a la cámara de refrigeración. Aquí se agregó estabilizantes como (grentina, goma guar y goma xhantan), en la investigación se utilizó diferentes muestras con ciertos porcentajes de éstos (10% de grenetina, 8% de goma guar y 10% de goma xhantan) del mismo modo se utilizó la mermelada y la pulpa producida a partir de la uvilla (*Physalis peruviana*).
- **Envasado:** Se envasó para posteriormente refrigerar a 4°C quedando el producto listo para su comercialización, su duración es de 15 días. Es recomendable el cerrado hermético del envase para mantener la inocuidad del producto.
- **Almacenamiento en cámaras de frío:** Después de ser empacado el producto se colocó en cámaras de frío con una temperatura de 5°C, donde se mantuvo hasta su uso. La conservación de la cadena de frío aseguran la calidad sanitaria desde el fin de la producción

9.7 Diagrama de Flujo

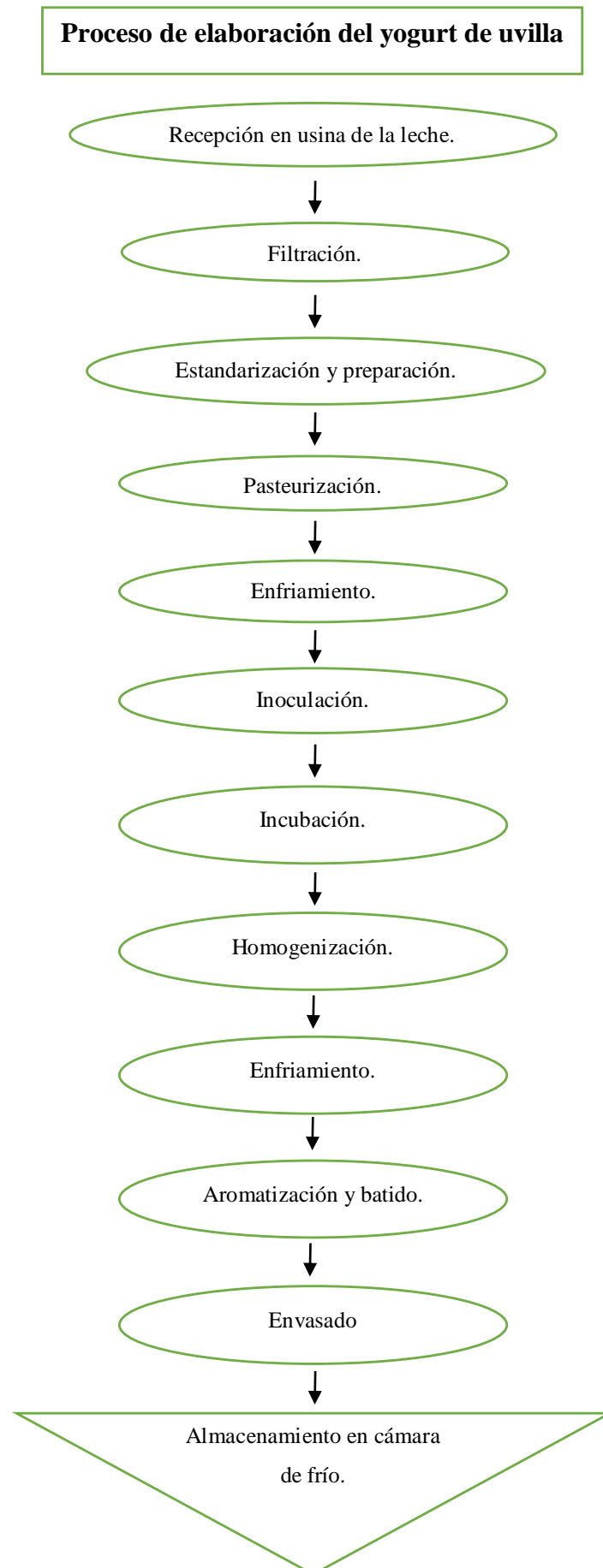
Tabla 6. Diagrama de Flujo elaboración de mermelada de uvilla



Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

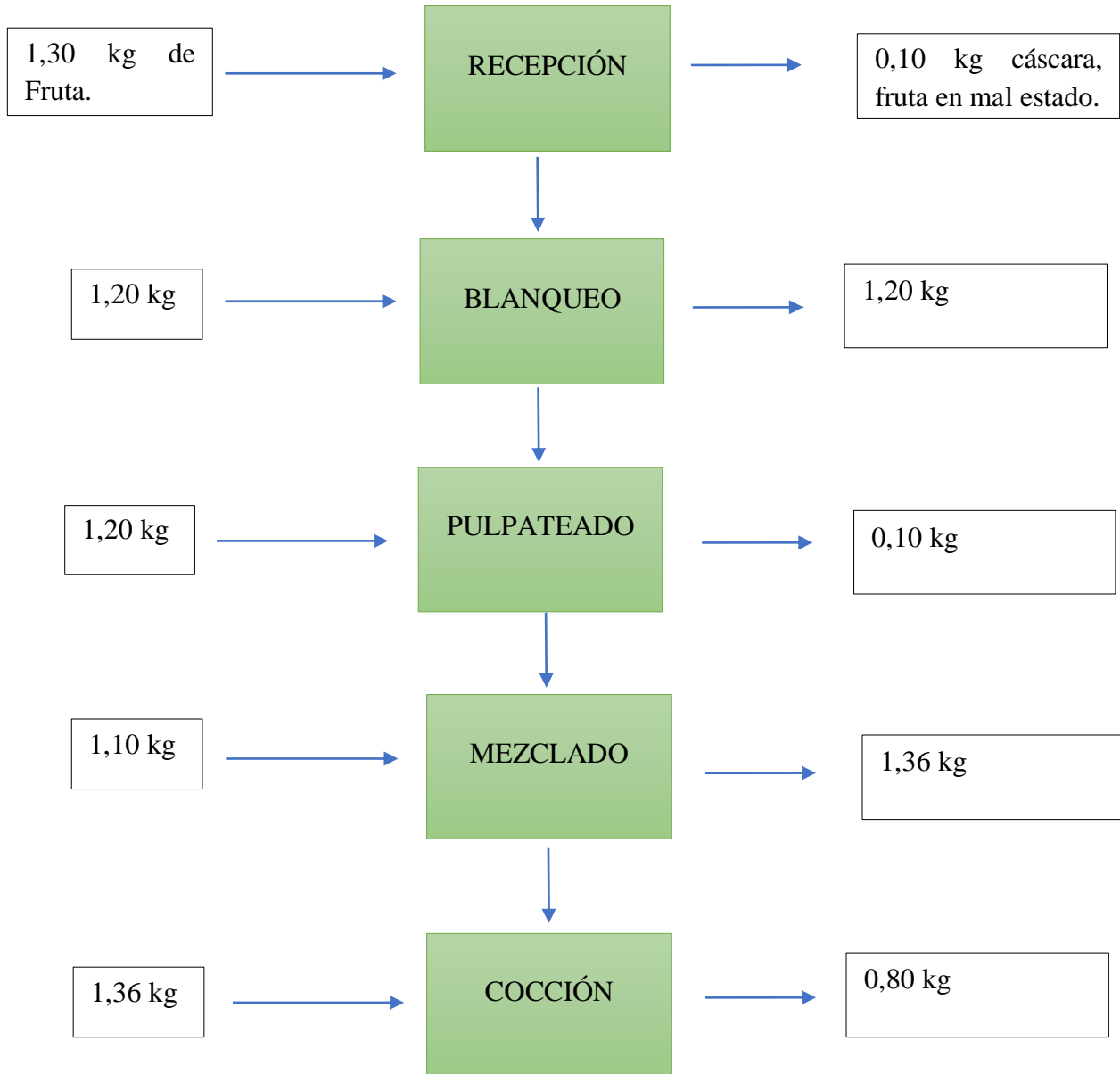
Tabla 7. Diagrama de Flujo elaboración de pulpa de uvilla

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Tabla 8. Diagrama de Flujo elaboración del yogurt de uvilla

9.8 Balance de materiales del mejor tratamiento de yogurt de uvilla

Balance de Materia del yogurt de uvilla (*Physalis peruviana*)



Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

$$A+B=C$$

$$1,36 \text{ kg} - 0,80 \text{ kg} = 0,56 \text{ kg de Evaporación}$$

Análisis: Según el balance de materia realizado en la elaboración del yogurt de uvilla puede observarse que se obtuvo 1,36 kg de pulpa de uvilla la misma que después de la cocción se consigue un resultado de la mermelada con un peso de 0,80 kg sabiendo que se obtuvo como pérdida en la evaporación de 0,56 kg.

9.9 Diseño Experimental

9.9.1 Métodos

Para la investigación se aplicó el diseño experimental (A x B) tomando en cuenta en el Factor A: el tipo de estabilizante y el Factor B: concentrados de la uvilla

Tabla 9. Factor de estudio

Factores	Código	Descripción del Nivel
Tipo de estabilizante	A	A ₁ : Grenetina (10%) A ₂ : Goma Guar (8%) A ₃ : Goma Xhantan (10%)
Concentrado de uvilla	B	B ₁ : Pulpa B ₂ : Mermelada

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

9.9.2 Esquema ADEVA para la elaboración de yogurt de uvilla

Tabla 10. Esquema ADEVA para la elaboración de yogurt de uvilla

Fuente de Varianza	Grados de libertad (gl)	Fórmula
Repeticiones	2	r-1
Factor A	2	A-1
Factor B	1	B-1
A x B	2	(A-1) x (B-1)
Error Experimental	10	Diferencia
Total	17	r x6 -1

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

9.9.3 Tratamientos de estudio

Para el factor A: tipo de estabilizante se planteó con los siguientes niveles: grenetina, goma guar y goma xhantan. Para el factor B: concentrados de la uvilla se determinó los siguientes niveles: pulpa y mermelada.

Tabla 11. Tratamientos de estudio

REPETICIONES	NÚMERO	CÓDIGO	A	B
REPETICIÓN I	t ₁	A ₁ B ₁	Grenetina (10%)	Pulpa
	t ₂	A ₁ B ₂	Grenetina (10%)	Mermelada
	t ₃	A ₂ B ₁	Goma guar (8%)	Pulpa
	t ₄	A ₂ B ₂	Goma guar (8%)	Mermelada
	t ₅	A ₃ B ₁	Goma xhantan (10%)	Pulpa
	t ₆	A ₃ B ₂	Goma xhantan (10%)	Mermelada
REPETICIÓN II	t ₂	A ₁ B ₂	Grenetina (10%)	Mermelada
	t ₅	A ₃ B ₁	Goma xhantan (10%)	Pulpa
	t ₆	A ₃ B ₂	Goma xhantan (10%)	Mermelada
	t ₁	A ₁ B ₁	Grenetina (10%)	Pulpa
	t ₃	A ₂ B ₁	Goma guar (8%)	Pulpa

	t ₄	A ₂ B ₂	Goma guar (8%)	Mermelada
REPETICIÓN III	t ₆	A ₃ B ₂	Goma xhantan (10%)	Mermelada
	t ₅	A ₃ B ₁	Goma xhantan (10%)	Pulpa
	t ₄	A ₂ B ₂	Goma guar (8%)	Mermelada
	t ₃	A ₂ B ₁	Goma guar (8%)	Pulpa
	t ₂	A ₁ B ₂	Grenetina (10%)	Mermelada
	t ₁	A ₁ B ₁	Grenetina (10%)	Pulpa

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

9.9.4 Operacionalización de variables

Tabla 12. Operacionalización de variables

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES			
VARIABLE DEPENDIENTE	VARIABLE INDEPENDIENTE	INDICADORES	
Yogurt de uvilla	Concentraciones de grenetina, goma guar y goma xhantan Concentrados de la uvilla	Pruebas Físico - Químico	Acidez, grados brix, pH.
		Pruebas Organolépticas	Color, olor, sabor, consistencia, textura y aceptabilidad.
		Pruebas Reológicas	Viscosidad

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

9.10 Análisis estadístico

9.10.1 Análisis fisicoquímico

Estos análisis se lo llevaron a cabo en los Laboratorios de Análisis de Alimentos la carrera de Agroindustrias en el área de recepción de muestras de Alimentos (Anexo 1) evaluando parámetros fisicoquímicos tales como pH, acidez, Grados °Brix en donde se evaluó por 8 días (Anexo 6) en los 18 tratamientos constando de 6 tratamientos en la réplica I, II de igual forma en la réplica III.

9.10.2 Análisis de parámetros reológicos

Estos análisis se lo llevaron a cabo en los Laboratorios de Análisis de Alimentos la carrera de Agroindustrias en el área de Análisis de muestras de Alimentos (Anexo 1) evaluando parámetros reológicos tales como viscosidad en donde se evaluó después de 8 días (Anexo 6)

en los 18 tratamientos constando de 6 tratamientos en la réplica I, II de igual forma en la réplica III.

9.10.3 Análisis sensorial

Estos análisis se lo llevaron a cabo en los Laboratorios de Análisis de Alimentos la carrera de Agroindustrias en el área de Análisis de muestras de Alimentos (Anexo 1) evaluando parámetros sensoriales tales como color, olor, sabor, consistencia, textura y aceptabilidad en donde se evaluó después de 8 días (Anexo 6) en los 6 tratamientos.

Este análisis sensorial se aplicó en base de una encuesta de una escala hedónica de parámetros como: color, olor, sabor, dulzor, textura y aceptabilidad con un valor de 1 a 5 véase Anexo 7, a un grupo de seis personas catalogadas como catadores.



Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

10. Análisis y discusión de resultados

11.1 Análisis de las variables en estudio

11.1.1 Variables de las características fisicoquímicas

11.1.1.1 Variable pH

pH día 1

Análisis de varianza para el pH del yogurt de uvilla a partir de tres tipos de estabilizantes y dos concentrados de uvilla.

Tabla 13. Análisis de varianza de la variable pH

F.V	SC	gl	CM	F calculado	F crítico	p-valor
TE	0,03	2	0,01	1,01	3,592	0,3973 ns
CU	0,01	1	0,01	1,00	4,451	0,3418 ns
Repeticiones	0,03	2	0,01	1,03	3,592	0,3928 ns
TE X CU	0,01	2	0,01	0,48	3,592	0,6347*
Error	0,13	10	0,01			
Total	0,21	17				
C.V%	3,0%					

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

** Altamente significativo * : significativo ns: no significativo

TE= Tipo de estabilizante **CU=** Concentrado de uvilla **C.V. (%):** Coeficiente de variación

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 13, en el análisis de varianza se observa que el F calculado es mayor que para el F crítico a un nivel de confianza del 95%, en donde se analiza que los factores y las interacciones no son significativos, las repeticiones no son significativas por lo tanto, se rechaza la H_0 y se acepta la H_a con respecto a las variables tipo de estabilizante y concentrado de uvilla permitiendo observar diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos con respecto a la variable pH en el día 1 para lo cual se realizó la prueba de significación de Tukey al 5%. Además, se nota que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que, de 100 observaciones, el 3% van a salir diferentes y el 97% de observaciones serán confiables es decir serán valores iguales para todos los tratamientos

obtenidos de acuerdo con la variable pH, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el proyecto y la aceptación del porcentaje en función del control que el investigador tiene sobre el experimento.

En conclusión, se menciona que las variables de tipo de estabilizantes y concentrado de uvilla si influyen sobre la variable pH en la obtención del yogurt de uvilla presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

Tabla 14. Prueba de Tukey al 5% para el factor A Tipo de estabilizante

Tipo de estabilizante	Medias	n	E.E.	Grupo Homogéneo
a ₂	3,81	6	0,05	A
a ₁	3,85	6	0,05	A
a ₃	3,91	6	0,05	A

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis e interpretación tabla 14

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 14, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor A Tipos de estabilizantes se observa tres rangos de significación, ubicándose al tipo de estabilizante a₂ (goma guar) en el grupo homogéneo A, de igual manera al tipo de estabilizante a₁ (grenetina) se ubica en el mismo grupo homogéneo mencionado y al tipo de estabilizante a₃ (goma xhantan) en el mismo grupo homogéneo, es decir presentando diferencias entre cada una de ellos.

En conclusión, se observó que los tres tipos de estabilizantes a₂ (goma guar), a₁ (grenetina) y a₃ (goma xhantan), presentaron valores dentro de lo señalado, lo que nos permite definir que el yogurt de uvilla utilizando cualquiera de estos estabilizantes contiene un porcentaje de pH dentro de los valores establecidos de acuerdo con lo estipulado por (Vera, 2011) "Un pH 4,6 o inferior contribuyen a la hidratación de las proteínas y por tanto a la consistencia del yogur, pero una acidez demasiado elevada $\text{pH} > 4.0$ favorece la contracción del coágulo lo que se traduce en aumento de sinéresis".

Tabla 15. Prueba de Tukey al 5% para el factor B Concentrado de uvilla

Concentrado de uvilla	Medias	n	E.E.	Grupo Homogéneo
b ₂	3,83	9	0,04	A
b ₁	3,88	9	0,04	A

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis e interpretación tabla 15

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla 15, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor B concentrado de uvilla se observa dos rangos de significación, ubicándose al concentrado b₂ (mermelada) en el primer grupo homogéneo A, mientras que al concentrado b₁ (pulpa) se ubica en el mismo grupo homogéneo, es decir presentando diferencias entre cada uno de ellos.

En conclusión, se menciona que el mejor factor es el b₂ es el concentrado de uvilla (mermelada) para la obtención del yogurt de uvilla con respecto al otro tipo de concentrado que es la pulpa, es decir incide de una manera ponderante en la obtención del yogurt mencionado ya que dicho concentrado nos permite conocer su comportamiento en el pH del producto obtenido.

Tabla 16. Prueba de Tukey al 5% para las repeticiones

Repeticiones	Medias	Grupo Homogéneo
III	3,80	A
II	3,88	A
I	3,89	A

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis e interpretación tabla 16

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla 16, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para las repeticiones se observó un rango de significación, ubicándose a la repetición III el primer grupo homogéneo A, mientras que la repetición II y I se ubica en el mismo grupo homogéneo A, es decir presenta diferencias entre cada uno de ellos. En conclusión, se menciona que no existe una mejor repetición para la obtención del yogurt de

uvilla ya que los valores obtenidos están fuera del rango normal y esto nos permite conocer su comportamiento en el pH que contiene el producto obtenido.

Tabla 17. Prueba de Tukey al 5% para las interacciones entre factores

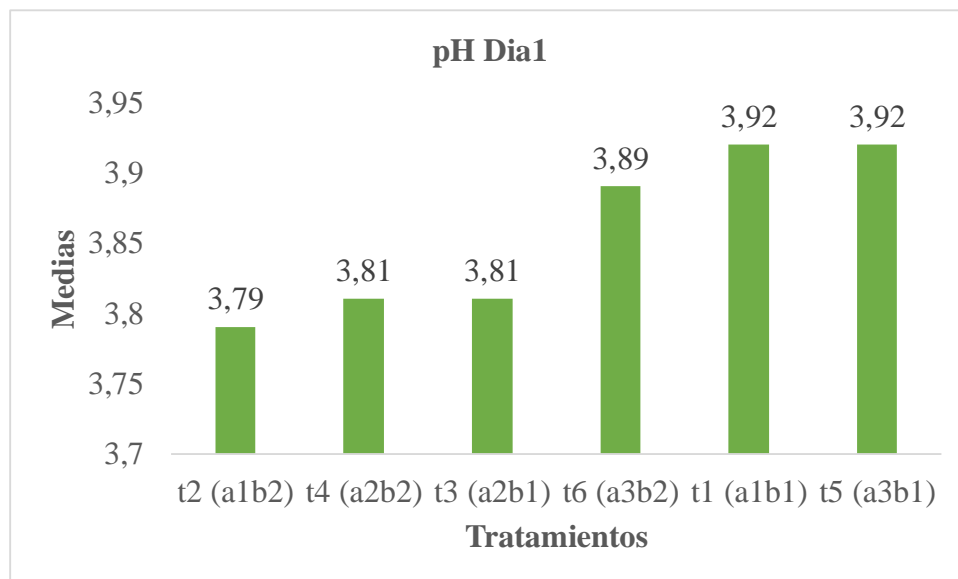
Tratamientos	Medias	Grupo Homogéneo
t ₂ (a ₁ b ₂)	3,79	A
t ₄ (a ₂ b ₂)	3,81	A
t ₃ (a ₂ b ₁)	3,81	A
t ₆ (a ₃ b ₂)	3,89	A
t ₁ (a ₁ b ₁)	3,92	A
t ₅ (a ₃ b ₁)	3,92	A

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis e interpretación tabla 17

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 17, se observó que todos los tratamientos son óptimos ya que se obtuvo los valores de pH dentro de los valores estándar de acuerdo con lo estipulado por (Vera, 2011) “Un pH 4,6 o inferior contribuyen a la hidratación de las proteínas y por tanto a la consistencia del yogur, pero una acidez demasiado elevada $\text{pH} > 4.0$ favorece la contracción del coágulo lo que se traduce en aumento de sinéresis”.

Gráfico 1. Comportamiento de los promedios de la variable pH Día 1 en la obtención del yogurt de uvilla



Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis: Se puede observar en el gráfico 1 que todos los tratamientos en lo que respecta al día 1 en valores de pH se encuentran dentro del rango establecido.

pH día 4

Tabla 18. Análisis de varianza de la variable pH

F.V	SC	gl	CM	F calculado	F crítico	p-valor
TE	0,14	2	0,07	1,63	3,592	0,2434 ns
CU	0,06	1	0,06	1,45	4,451	0,2559 ns
Repeticiones	0,11	2	0,05	1,23	3,592	0,3327 ns
TE X CU	0,09	2	0,05	1,07	3,592	0,3780 ns
Error	0,43	10	0,04			
Total	0,83	17				
C.V%	4,96%					

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

** altamente significativo * : significativo ns: no significativo

TE= Tipo de estabilizante **CU=** Concentrado de uvilla **C.V. (%):** Coeficiente de variación

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 18, en el análisis de varianza se observa que el F calculado es mayor que para el F crítico a un nivel de confianza del 95%, en donde se analiza que los factores y las interacciones no son significativos, las repeticiones no son significativas por lo tanto, se rechaza la H_0 y se acepta la H_a con respecto a las variables tipo de estabilizante y concentrado de uvilla permitiendo observar diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos con respecto a la variable pH en el día 4 para lo cual se realizó la prueba de significación de Tukey al 5%. Además, se nota que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que, de 100 observaciones, el 4,96% van a salir diferentes y el 95,04% de observaciones serán confiables es decir serán valores iguales para todos los tratamientos obtenidos de acuerdo con la variable pH, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el proyecto y la aceptación del porcentaje en función del control que el investigador tiene sobre el experimento.

En conclusión, se menciona que las variables de tipo de estabilizantes y concentrado de uvilla si influyen sobre la variable pH en la obtención del yogurt de uvilla presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

Tabla 19. Prueba de Tukey al 5% para el factor A Tipo de estabilizante

Tipo de estabilizante	Medias	n	E.E.	Grupo Homogéneo
a ₂	4,09	6	0,08	A
a ₁	4,15	6	0,08	A
a ₃	4,30	6	0,08	A

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis e interpretación tabla 19

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla 19, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor A Tipo de estabilizante se observó un rango de significación, ubicándose al tipo de estabilizante a₂ (goma guar) en el grupo homogéneo A, de igual manera al tipo de estabilizante a₁ (grenetina) se ubica en el mismo grupo homogéneo mencionado y al tipo de estabilizante a₃ (goma xhantan) en el mismo grupo homogéneo, es decir presentando diferencias entre cada uno de ellos.

En conclusión, se observó que el tipo de estabilizante a₃ que corresponde a la goma xhantan) se encuentra dentro de los parámetros establecidos, lo que nos permite definir que el yogurt de uvilla utilizando este tipo de estabilizante contienen un porcentaje de pH que se acerca al valor normal de acuerdo con lo estipulado por (Valdez, 2014) “pH del yogur 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 43 °C para obtener el grado óptimo de acidez; este proceso puede llegar a durar aproximadamente cuatro horas. Una vez obtenida, debe enfriarse hasta los 5 grados para detener la fermentación. Con un pH final a 4.5 o 4.6”. Y de la misma manera según lo que estipula (Vera, 2011) en donde manifiesta que “Un pH 4,6 o inferior contribuyen a la hidratación de las proteínas y por tanto a la consistencia del yogur,

pero una acidez demasiado elevada $\text{pH} > 4.0$ favorece la contracción del coágulo lo que se traduce en aumento de sinéresis.

Con respecto a los otros estabilizantes a_2 (goma guar) y a_1 (grentina) que se encuentran fuera de los parámetros establecidos.

Tabla 20. Prueba de Tukey al 5% para el factor B Concentrado de uvilla

Concentrado de uvilla	Medias	n	E.E.	Grupo Homogéneo
b_1	4,12	9	0,07	A
b_2	4,24	9	0,07	A

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis e interpretación tabla 20

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla 20, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor B concentrado de uvilla se observa dos rangos de significación, ubicándose al concentrado b_1 (pulpa) en el primer grupo homogéneo A, mientras que al concentrado b_2 (mermelada) se ubica en el mismo grupo homogéneo, es decir presentando diferencias entre cada uno de ellos.

En conclusión, se menciona que ningún factor tanto concentrado de uvilla (pulpa) para la obtención del yogurt de uvilla como tipo de concentrado que es la (mermelada) no se encuentran dentro de los valores normales establecidos, es decir no incide de una manera ponderante en la obtención del yogurt mencionado ya que dicho concentrado nos permite conocer su comportamiento en el pH del producto obtenido.

Tabla 21. Prueba de Tukey al 5% para las repeticiones

Repeticiones	Medias	Grupo Homogéneo
I	4,12	A
II	4,13	A
III	4,29	A

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis e interpretación tabla 21

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla 21, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para las repeticiones se observa un rango de significación, ubicándose a la repetición I el primer grupo homogéneo A, mientras que la repetición II y III se ubica en el mismo grupo homogéneo A, es decir presenta diferencias entre cada uno de ellos. En conclusión, se menciona que no existe una mejor repetición para la obtención del yogurt de uvilla con respecto a las otras replicas esto nos permite conocer su comportamiento en el pH que contiene el producto obtenido.

Tabla 22. Prueba de Tukey al 5% para las interacciones entre factores

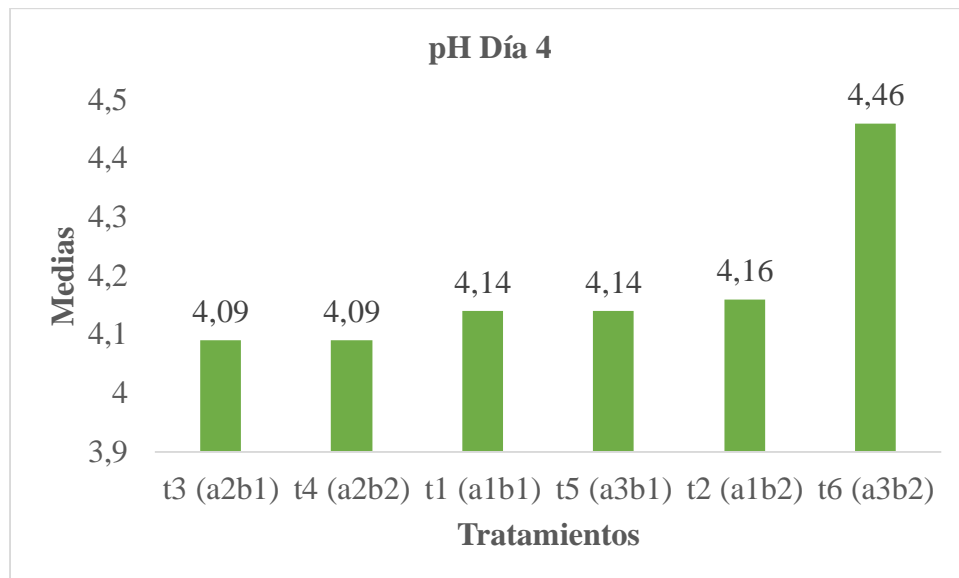
Tratamientos	Medias	Grupo Homogéneo
t ₃ (a ₂ b ₁)	4,09	A
t ₄ (a ₂ b ₂)	4,09	A
t ₁ (a ₁ b ₁)	4,14	A
t ₅ (a ₃ b ₁)	4,14	A
t ₂ (a ₁ b ₂)	4,16	A
t ₆ (a ₃ b ₂)	4,46	A

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis e interpretación tabla 22

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 22, se observó que todos los tratamientos se encuentran fuera del rango establecido a excepción del t₆ (a₃b₂) tipo de estabilizante (goma xhantan) + concentrado de uvilla (mermelada) que indico ser el mejor tratamiento para la variable pH en la obtención del yogurt de uvilla por lo que se estimó que es óptimo ya que se encuentra entre 4,46% por lo que se acerca a lo que estipula (Valdez, 2014) “pH del yogur 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 43 °C para obtener el grado óptimo de acidez; este proceso puede llegar a durar aproximadamente cuatro horas. Una vez obtenida, debe enfriarse hasta los 5 grados para detener la fermentación. Con un pH final a 4.5 o 4.6”.

Gráfico 2. Comportamiento de los promedios de la variable pH Día 4 en la obtención del yogurt de uvilla



Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis: Se puede observar en el gráfico 2 que tenemos como mejor tratamiento el t₆ (a₃b₂) en la obtención del yogurt de uvilla que corresponde al tipo de estabilizante (goma xantana) + concentrado de uvilla (mermelada) el mismo que demuestra que el pH en el día 4 se encuentran dentro de los valores normales.

pH día 8

Tabla 23. Análisis de varianza de la variable pH

F.V	SC	gl	CM	F calculado	F crítico	p-valor
TE	0,22	2	0,11	1,63	3,592	0,2433 ns
CU	0,02	1	0,02	0,24	4,451	0,6339 **
Repeticiones	0,09	2	0,04	0,63	3,592	0,5508 *
TE X CU	0,09	2	0,05	0,68	3,592	0,5282 *
Error	0,67	10	0,07			
Total	1,08	17				
C.V%	4,75%					

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

** altamente significativo * : significativo ns: no significativo

TE= Tipo de estabilizante **CU**= Concentrado de uvilla C.V. (%): Coeficiente de variación

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 23, en el análisis de varianza se observa que el F calculado es mayor que para el F crítico a un nivel de confianza del 95%, en donde se analiza que los factores y las interacciones no son significativos, las repeticiones no son significativas por lo tanto, se rechaza la H_0 y se acepta la H_a con respecto a las variables tipo de estabilizante y concentrado de uvilla permitiendo observar diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos con respecto a la variable pH en el día 8 para lo cual se realizó la prueba de significación de Tukey al 5%. Además, se nota que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que, de 100 observaciones, el 4,75% van a salir diferentes y el 95,25% de observaciones serán confiables es decir serán valores iguales para todos los tratamientos obtenidos de acuerdo a la variable pH, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el proyecto y la aceptación del porcentaje en función del control que el investigador tiene sobre el experimento.

En conclusión, se menciona que las variables de tipo de estabilizantes y concentrado de uvilla si influyen sobre la variable pH en la obtención del yogurt de uvilla presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

Tabla 24. Prueba de Tukey al 5% para el factor A Tipo de estabilizante

Tipo de estabilizante	Medias	n	E.E.	Grupo Homogéneo
a ₂	5,32	6	0,11	A
a ₁	5,47	6	0,11	A
a ₃	5,59	6	0,11	A

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis e interpretación tabla 24

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 24, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor A Tipo de estabilizante se observa tres rangos de significación, ubicándose al tipo de estabilizante a₂ (goma guar) en el grupo homogéneo A, de igual manera

al tipo de estabilizante a_1 (gernetina) se ubica en el mismo grupo homogéneo mencionado y al tipo de estabilizante a_3 (goma xhantan) en el mismo grupo homogéneo, es decir presentando diferencias entre cada una de ellos.

En conclusión, se observa que el mejor resultado es con el tipo de estabilizante a_2 (goma guar), lo que nos permite definir que el yogurt de uvilla utilizado este tipo de estabilizante no contiene un porcentaje de pH normal de 5,32% de acuerdo con lo estipulado por (Valdez, 2014) “ pH del yogur 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 43 °C para obtener el grado óptimo de acidez; este proceso puede llegar a durar aproximadamente cuatro horas. Una vez obtenida, debe enfriarse hasta los 5 grados para detener la fermentación. Con un pH final a 4.5 o 4.6”.

Por otra parte, se observa que tampoco se encuentra dentro del parámetro de acuerdo con lo estipulado por (Vera, 2011) “Un pH 4,6 o inferior contribuyen a la hidratación de las proteínas y por tanto a la consistencia del yogur, pero una acidez demasiado elevada $\text{pH} > 4.0$ favorece la contracción del coágulo lo que se traduce en aumento de sinéresis.

En conclusión, se observa que no existe un mejor resultado, lo que nos permite definir que el yogurt de uvilla utilizando estos tipos de estabilizantes no contienen un porcentaje de pH normal ya que se encuentra en un valor de 5,32% y de acuerdo con lo estipulado por (Valdez, 2014) “pH del yogur 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 43 °C para obtener el grado óptimo de acidez; este proceso puede llegar a durar aproximadamente cuatro horas. Una vez obtenida, debe enfriarse hasta los 5 grados para detener la fermentación. Con un pH final a 4.5 o 4.6”.

Por otra parte, se observa que tampoco existe un mejor resultado, lo que nos permite definir que el yogurt de uvilla utilizando estos tipos de estabilizantes no contiene un porcentaje de pH normal ya que se encuentran en un valor de 5,32% y de acuerdo con lo estipulado por (Vera, 2011) “Un pH 4,6 o inferior contribuyen a la hidratación de las proteínas y por tanto a la consistencia del yogur, pero una acidez demasiado elevada $\text{pH} < 4.0$ favorece la contracción del coágulo lo que se traduce en aumento de sinéresis.

Tabla 25. Prueba de Tukey al 5% para el factor B Concentrado de uvilla

Concentrado de uvilla	Medias	n	E.E.	Grupo Homogéneo
b ₁	5,43	9	0,09	A
b ₂	5,49	9	0,09	A

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis e interpretación tabla 25

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla 25, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor B concentrado de uvilla se observa dos rangos de significación, ubicándose al concentrado b₁ (pulpa) en el primer grupo homogéneo A, mientras que al concentrado b₂ (mermelada) se ubica en el mismo grupo homogéneo, es decir presentando diferencias entre cada uno de ellos.

En conclusión, se menciona que no existe el mejor factor que es el concentrado de uvilla (pulpa y mermelada) para la obtención del yogurt de uvilla, es decir inciden de una manera ponderante en la obtención del yogurt mencionado ya que dichos concentrados nos permiten conocer su comportamiento en el pH del producto obtenido.

Tabla 26. Prueba de Tukey al 5% para las repeticiones

Repeticiones	Medias	Grupo Homogéneo
I	5,41	A
II	5,41	A
III	5,56	A

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis e interpretación tabla 26

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla 26, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para las repeticiones se observa un rango de significación, ubicándose a la repetición I el primer grupo homogéneo A, mientras que la repetición II y III se ubica en el mismo grupo homogéneo A, es decir presenta diferencias entre cada uno de ellos. En conclusión, se menciona que no existe la mejor repetición para la obtención del yogurt de uvilla

con respecto a las otras replicas esto nos permiten conocer su comportamiento en el pH que contiene el producto obtenido.

Tabla 27. Prueba de Tukey al 5% para las interacciones entre factores

Tratamientos	Medias	Grupo Homogéneo
t ₄ (a ₂ b ₂)	5,28	A
t ₃ (a ₂ b ₁)	5,36	A
t ₅ (a ₃ b ₁)	5,46	A
t ₁ (a ₁ b ₁)	5,47	A
t ₂ (a ₁ b ₂)	5,47	A
t ₆ (a ₃ b ₂)	5,72	A

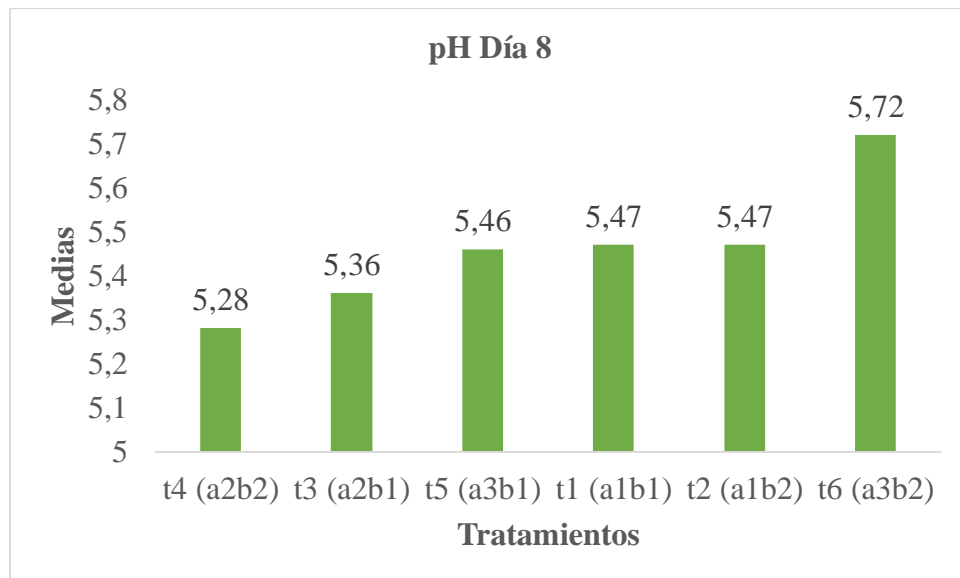
Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis e interpretación tabla 27

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 27, se observa que no existe un mejor tratamiento para la variable pH en la obtención del yogurt de uvilla por lo que en la obtención de yogurt su pH no es óptimo ya que se encuentra entre 5,28% y según lo estipulado por (Valdez, 2014) “pH del yogur 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 43 °C para obtener el grado óptimo de acidez; este proceso puede llegar a durar aproximadamente cuatro horas. Una vez obtenida, debe enfriarse hasta los 5 grados para detener la fermentación. Con un pH final a 4.5 o 4.6”.

A su vez, se observa que no existe un mejor tratamiento para la variable pH en la obtención del yogurt de uvilla por lo que en la obtención de yogurt su pH no es óptimo ya que se encuentra entre 5,28% y según lo estipulado por (Vera, 2011) “Un pH 4,6 o inferior contribuyen a la hidratación de las proteínas y por tanto a la consistencia del yogur, pero una acidez demasiado elevada pH > 4.0 favorece la contracción del coágulo lo que se traduce en aumento de sinéresis.

Gráfico 3. Comportamiento de los promedios de la variable pH Día 8 en la obtención del yogurt de uvilla



Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis: Se puede observar en el gráfico 3 que no existe un mejor tratamiento en lo que respecta al pH en el día 8 ya que se encuentra fuera de los valores normales.

11.1.1.2 Variedad Grados Brix

Análisis de varianza para los grados brix del yogurt de uvilla a partir de tres tipos de estabilizantes y dos concentrados de uvilla.

Grados Brix Día 1

Tabla 28. Análisis de varianza de la variable grados brix

F.V	SC	gl	CM	F calculado	F crítico	p-valor
TE	20,17	2	10,09	8,68	3,592	0,0065 ns
CU	0,08	1	0,08	0,07	4,451	0,7984 **
Repeticiones	12,74	2	6,37	5,48	3,592	0,0247 ns
TE X CU	6,52	2	3,26	2,81	3,592	0,1078 ns
Error	11,62	10	1,16			
Total	51,14	17				
C.V%	9,09%					

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

** altamente significativo * : significativo ns: no significativo

TE= Tipo de estabilizante **CU**= Concentrado de uvilla C.V. (%): Coeficiente de variación

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 28, en el análisis de varianza se observa que el F calculado es mayor que para el F crítico a un nivel de confianza del 95%, en donde se analiza que los factores y las interacciones no son significativos, las repeticiones no son significativas por lo tanto, se acepta la H_0 y se rechaza la H_a con respecto a las variables tipo de estabilizante y concentrado de uvilla permitiendo observar diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos con respecto a la variable grados brix en el día 1 para lo cual se realizó la prueba de significación de Tukey al 5%. Además, se nota que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que, de 100 observaciones, el 9,09% van a salir diferentes y el 90,91% de observaciones serán confiables es decir serán valores iguales para todos los tratamientos obtenidos de acuerdo a la variable grados brix, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el proyecto y la aceptación del porcentaje en función del control que el investigador tiene sobre el experimento.

En conclusión, se menciona que las variables de tipo de estabilizantes y concentrado de uvilla si influyen sobre la variable grados brix en la obtención del yogurt de uvilla presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

Tabla 29. Prueba de Tukey al 5% para el factor A Tipo de estabilizante

Tipo de estabilizante	Medias	n	E.E.	Grupo Homogéneo
a ₃	10,38	6	0,44	A
a ₂	12,43	6	0,44	A
a ₁	12,78	6	0,44	A

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis e interpretación tabla 29

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 29, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor A Tipos de estabilizantes se observa tres rangos de significación,

ubicándose al tipo de estabilizante a_3 (goma xantán) en el grupo homogéneo A, de igual manera al tipo de estabilizante a_2 (goma guar) se ubica en el mismo grupo homogéneo mencionado y al tipo de estabilizante a_1 (grentina) en el mismo grupo homogéneo, es decir presentando diferencias entre cada una de ellos.

En conclusión, se observa que los tres tipos de estabilizantes se encuentran dentro del rango establecido, lo que nos permite definir que el yogurt de uvilla utilizando estos tipos de estabilizantes contiene un porcentaje de grados brix normal de acuerdo con lo estipulado por (Haya, 2020) “El nivel de azúcar °Brix del yogurt variará dependiendo del yogurt, pero es generalmente de 7.5 a 16%”.

Tabla 30. Prueba de Tukey al 5% para el factor B Concentrado de uvilla

Concentrado de uvilla	Medias	n	E.E.	Grupo Homogéneo
b_2	11,80	9	0,36	A
b_1	11,93	9	0,36	A

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis e interpretación tabla 30

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla 30, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor B concentrado de uvilla se observa dos rangos de significación, ubicándose al concentrado b_2 (mermelada) en el primer grupo homogéneo A, mientras que al concentrado b_1 (pulpa) se ubica en el mismo grupo homogéneo, es decir presentando diferencias entre cada uno de ellos.

En conclusión, se menciona que el mejor factor es el b_2 utilizando concentrado de uvilla (mermelada) para la obtención del yogurt de uvilla con respecto al otro tipo de concentrado que es la (pulpa), es decir incide de una manera ponderante en la obtención del yogurt mencionado ya que dicho concentrado nos permite conocer su comportamiento en los grados brix del producto obtenido.

Tabla 31. Prueba de Tukey al 5% para las repeticiones

Repeticiones	Medias	Grupo Homogéneo
II	10,68	A
I	12,35	A
III	12,57	A

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis e interpretación tabla 31

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla 31, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para las repeticiones se observa un rango de significación, ubicándose a la repetición II el primer grupo homogéneo A, mientras que la repetición I y III se ubica en el mismo grupo homogéneo A, es decir presenta diferencias entre cada uno de ellos. En conclusión, se menciona que la mejor repetición es la repetición II para la obtención del yogurt de uvilla con respecto a las otras replicas esto nos permiten conocer su comportamiento en los grados brix que contiene el producto obtenido.

Tabla 32. Prueba de Tukey al 5% para las interacciones entre factores

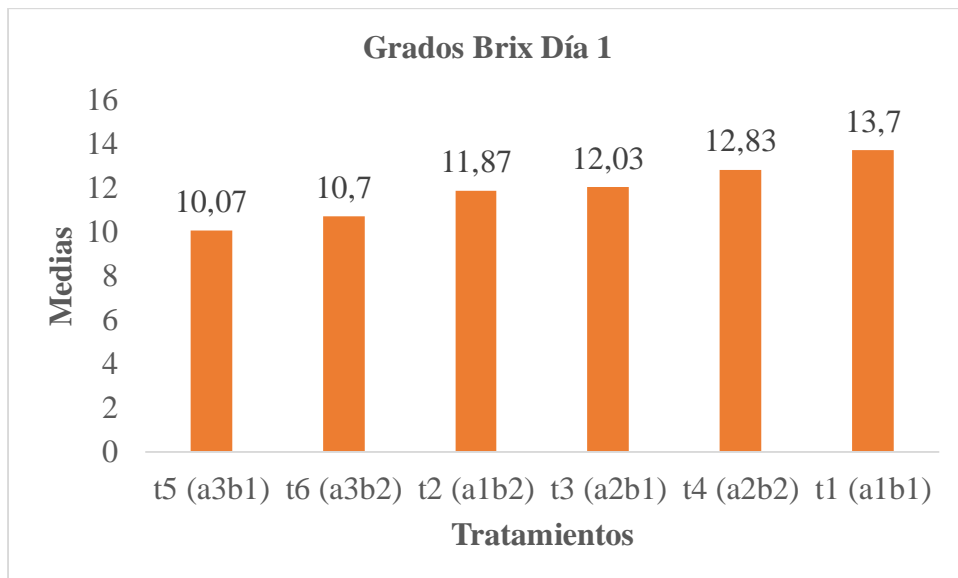
Tratamientos	Medias	Grupo Homogéneo
t ₅ (a ₃ b ₁)	10,07	A
t ₆ (a ₃ b ₂)	10,70	A
t ₂ (a ₁ b ₂)	11,87	A
t ₃ (a ₂ b ₁)	12,03	A
t ₄ (a ₂ b ₂)	12,83	A
t ₁ (a ₁ b ₁)	13,70	A

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis e interpretación tabla 32

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 32, se observó que todos los tratamientos en lo que corresponde a los grados brix para la obtención de yogurt de uvilla es óptimo ya que se encuentran dentro del parámetro establecido de acuerdo con lo estipulado por (Haya, 2020) “El nivel de azúcar °Brix del yogur variara dependiendo del yogur, pero es generalmente de 7.5 a 16%”.

Gráfico 4. Comportamiento de los promedios de la variable grados brix Día 1 en la obtención del yogurt de uvilla



Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis: Se puede observar en el gráfico 4 que todos los tratamientos se encuentran dentro de los valores normales.

Grados Brix Día 4

Tabla 33. Análisis de varianza de la variable grados brix

F.V	SC	gl	CM	F calculado	F crítico	p-valor
TE	4,31	2	2,15	2,82	3,592	0,1065 ns
CU	1,45	1	1,45	1,89	4,451	0,1987 ns
Repeticiones	2,05	2	1,02	1,34	3,592	0,3044 ns
TE X CU	3,01	2	1,51	1,97	3,592	0,1895 ns
Error	7,63	10	7,76			
Total	18,44	17				
C.V%	6,92%					

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

** altamente significativo * : significativo ns: no significativo

TE= Tipo de estabilizante **CU**= Concentrado de uvilla **C.V. (%)**: Coeficiente de variación

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla 33, en el análisis de varianza se observa que el F calculado es mayor que para el F crítico a un nivel de confianza del 95%, en donde se analiza que los factores y las interacciones no son significativos, las repeticiones no son significativas por lo tanto, se rechaza la H_0 y se acepta la H_a con respecto a las variables tipo de estabilizante y concentrado de uvilla permitiendo observar diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos con respecto a la variable grados brix en el día 4 para lo cual se realizó la prueba de significación de Tukey al 5%. Además, se nota que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que, de 100 observaciones, el 6,92% van a salir diferentes y el 93,08% de observaciones serán confiables es decir serán valores iguales para todos los tratamientos obtenidos de acuerdo con la variable grados brix, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el proyecto y la aceptación del porcentaje en función del control que el investigador tiene sobre el experimento.

En conclusión, se menciona que las variables de tipo de estabilizantes y concentrado de uvilla si influyen sobre la variable grados brix en la obtención del yogurt de uvilla presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

Tabla 34. Prueba de Tukey al 5% para el factor A Tipo de estabilizante

Tipo de estabilizante	Medias	n	E.E.	Grupo Homogéneo
a ₂	12,15	6	0,36	A
a ₃	12,43	6	0,36	A
a ₁	13,30	6	0,36	A

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis e interpretación tabla 34

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla 34, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor A Tipos de estabilizantes se observó tres rangos de significación, ubicándose al tipo de estabilizante a₂ (goma guar) en el grupo homogéneo A, de igual manera al tipo de estabilizante a₃ (goma xhantan) se ubica en el mismo grupo homogéneo mencionado y al tipo de estabilizante a₁ (grenetina) en el mismo grupo homogéneo, es decir presentando diferencias entre cada una de ellos.

En conclusión, se observó que los tres tipos de estabilizantes se encuentran dentro del rango establecido, lo que nos permite definir que el yogurt de uvilla utilizando cualquiera de estos contiene un porcentaje de grados brix normal de acuerdo con lo estipulado por (Haya, 2020) “El nivel de azúcar °Brix del yogur variara dependiendo del yogur, pero es generalmente de 7.5 a 16%”.

Tabla 35. Prueba de Tukey al 5% para el factor B Concentrado de uvilla

Concentrado de uvilla	Medias	n	E.E.	Grupo Homogéneo
b ₁	12,34	9	0,29	A
b ₂	12,91	9	0,29	A

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis e interpretación tabla 35

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla 35, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor B concentrado de uvilla se observa dos rangos de significación, ubicándose al concentrado b₁ (pulpa) en el primer grupo homogéneo A, mientras que al concentrado b₂ (mermelada) se ubica en el mismo grupo homogéneo, es decir presentando diferencias entre cada uno de ellos.

En conclusión, se menciona que el mejor factor es el b₁ utilizando concentrado de uvilla (pulpa) para la obtención del yogurt de uvilla con respecto al otro tipo de concentrado que es la (mermelada), es decir incide de una manera ponderante en la obtención del yogurt mencionado ya que dicho concentrado nos permite conocer su comportamiento en los grados brix del producto obtenido.

Tabla 36. Prueba de Tukey al 5% para las repeticiones

Repeticiones	Medias	Grupo Homogéneo
II	12,18	A
I	12,70	A
III	13,00	A

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis e interpretación tabla 36

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla 36, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para las repeticiones se observa un rango de significación, ubicándose a la repetición II el primer grupo homogéneo A, mientras que la repetición I y III se ubica en el mismo grupo homogéneo A, es decir presenta diferencias entre cada uno de ellos. En conclusión, se menciona que la mejor repetición es la repetición II para la obtención del yogurt de uvilla con respecto a las otras replicas esto nos permite conocer su comportamiento en los grados brix que contiene el producto obtenido.

Tabla 37. Prueba de Tukey al 5% para las interacciones entre factores

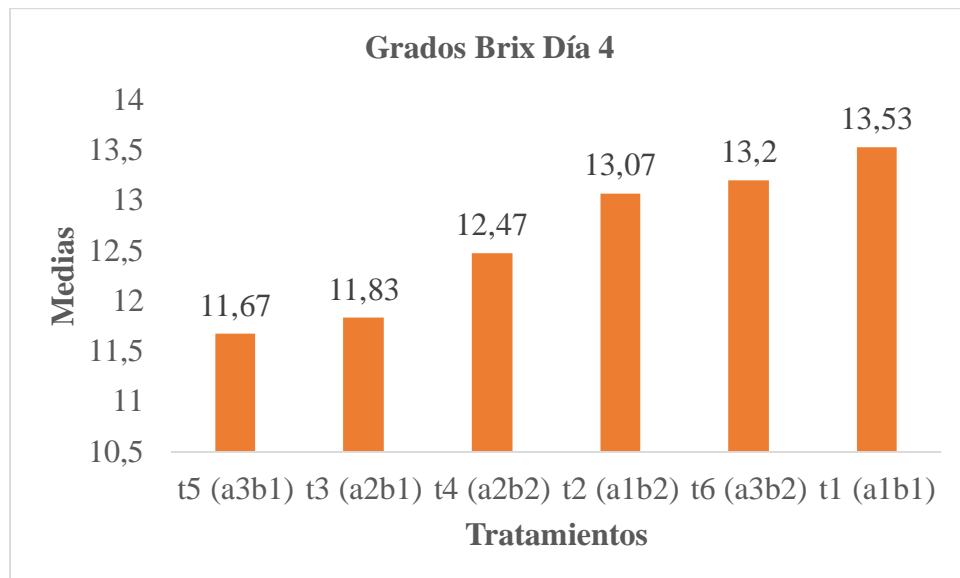
Tratamientos	Medias	Grupo Homogéneo
t ₅ (a ₃ b ₁)	11,67	A
t ₃ (a ₂ b ₁)	11,83	A
t ₄ (a ₂ b ₂)	12,47	A
t ₂ (a ₁ b ₂)	13,07	A
t ₆ (a ₃ b ₂)	13,20	A
t ₁ (a ₁ b ₁)	13,53	A

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis e interpretación tabla 37

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla 37, se observó que los 6 tratamientos se encuentran dentro de los valores estándar por lo que en la obtención de yogurt de uvilla sus grados brix son óptimos ya que se encuentra dentro del parámetro establecido de acuerdo con lo estipulado por (Haya, 2020) “El nivel de azúcar °Brix del yogur variara dependiendo del yogur, pero es generalmente de 7.5 a 16%”.

Gráfico 5. Comportamiento de los promedios de la variable grados brix Día 4 en la obtención del yogurt de uvilla



Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis: Se pudo observar en el grafico 5 que demuestra que los grados brix en el día 4 todos los tratamientos se encuentran dentro de los valores normales.

Grados Brix Día 8

Tabla 38. Análisis de varianza de la variable grados brix

F.V	SC	gl	CM	F calculado	F crítico	p-valor
TE	1,62	2	0,81	0,84	3,592	0,4601 ns
CU	2,88	1	2,88	2,98	4,451	0,1148 ns
Repeticiones	1,99	2	0,99	1,03	3,592	0,3921 ns
TE X CU	0,36	2	0,18	0,19	3,592	0,8313 **
Error	9,65	10	0,97			
Total	16,50	17				
C.V%	7,96%					

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

** altamente significativo * : significativo ns: no significativo

TE= Tipo de estabilizante **CU**= Concentrado de uvilla **C.V. (%)**: Coeficiente de variación

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 38, en el análisis de varianza se observa que el F calculado es mayor que para el F crítico a un nivel de confianza del 95%, en donde se analiza que los factores y las interacciones no son significativos, las repeticiones no son significativas por lo tanto, se acepta la H_0 y se rechaza la H_a con respecto a las variables de tipo de estabilizante y concentrado de uvilla permitiendo observar diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos con respecto a la variable grados brix en el día 8 para lo cual se realizó la prueba de significación de Tukey al 5%. Además, se nota que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que, de 100 observaciones, el 7,96% van a salir diferentes y el 92,04% de observaciones serán confiables es decir serán valores iguales para todos los tratamientos obtenidos de acuerdo a la variable grados brix, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el proyecto y la aceptación del porcentaje en función del control que el investigador tiene sobre el experimento.

En conclusión, se menciona que las variables de tipo de estabilizantes y concentrado de uvilla si influyen sobre la variable grados brix en la obtención del yogurt de uvilla presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

Tabla 39. Prueba de Tukey al 5% para el factor A Tipo de estabilizante

Tipo de estabilizante	Medias	n	E.E.	Grupo Homogéneo
a ₃	12,03	6	0,40	A
a ₂	12,25	6	0,40	A
a ₁	12,75	6	0,40	A

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis e interpretación tabla 39

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla 39, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor A Tipos de estabilizantes se observa tres rangos de significación, ubicándose al tipo de estabilizante a₃ (goma xhantan) en el grupo homogéneo A, de igual manera al tipo de estabilizante a₂ (goma guar) se ubica en el mismo grupo homogéneo mencionado y al tipo de estabilizante a₁ (grenetina) en el mismo grupo homogéneo, es decir presentando diferencias entre cada una de ellos.

En conclusión, se observó que los tres tipos de estabilizantes se encuentran dentro del rango establecido, lo que nos permite definir que el yogurt de uvilla utilizando cualquiera de éstos contienen un porcentaje de grados brix normal de acuerdo con lo estipulado por (Haya, 2020) “El nivel de azúcar °Brix del yogur variara dependiendo del yogur, pero es generalmente de 7.5 a 16%”.

Tabla 40. Prueba de Tukey al 5% para el factor B Concentrado de uvilla

Concentrado de uvilla	Medias	n	E.E.	Grupo Homogéneo
b ₁	11,94	9	0,33	A
b ₂	12,74	9	0,33	A

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis e interpretación tabla 40

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla 40, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor B concentrado de uvilla se observa dos rangos de significación, ubicándose al concentrado b₁ (pulpa) en el primer grupo homogéneo A, mientras que al concentrado b₂ (mermelada) se ubica en el mismo grupo homogéneo, es decir presentando diferencias entre cada uno de ellos.

En conclusión, se menciona que el mejor factor es el b₁ utilizando concentrado de uvilla (pulpa) para la obtención del yogurt de uvilla con respecto al otro tipo de concentrado que es la (mermelada), es decir incide de una manera ponderante en la obtención del yogurt mencionado ya que dicho concentrado nos permite conocer su comportamiento en los grados brix del producto obtenido.

Tabla 41. Prueba de Tukey al 5% para las repeticiones

Repeticiones	Medias	Grupo Homogéneo
I	12,02	A
II	12,22	A
III	12,80	A

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis e interpretación tabla 41

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla 41, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para las repeticiones se observa un rango de significación, ubicándose a la repetición I el primer grupo homogéneo A, mientras que la repetición II y III se ubica en el mismo grupo homogéneo A, es decir presenta diferencias entre cada uno de ellos. En conclusión, se menciona que la mejor repetición es la repetición I para la obtención del yogurt de uvilla con respecto a las otras replicas esto nos permite conocer su comportamiento en los grados brix que contiene el producto obtenido.

Tabla 42. Prueba de Tukey al 5% para las interacciones entre factores

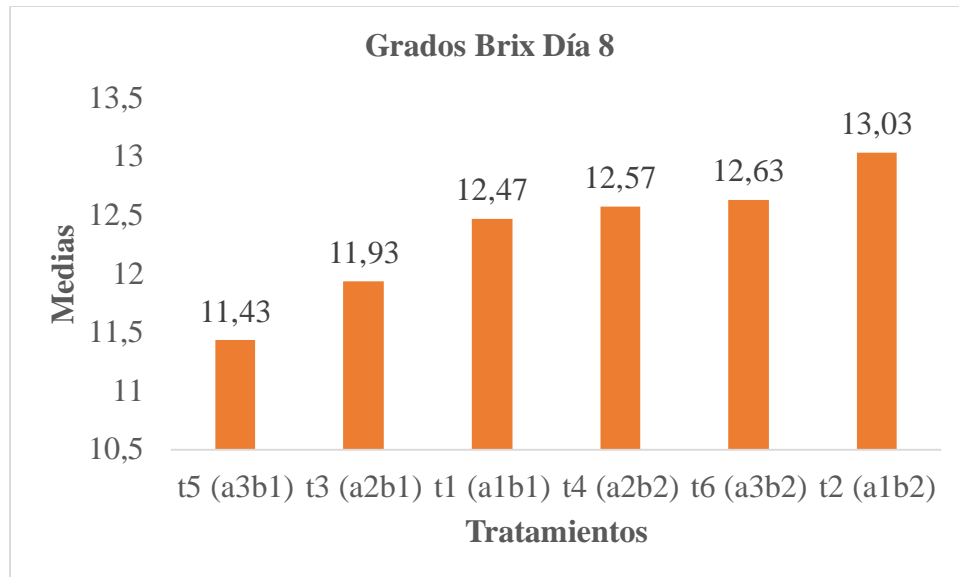
Tratamientos	Medias	Grupo Homogéneo
t ₅ (a ₃ b ₁)	11,43	A
t ₃ (a ₂ b ₁)	11,93	A
t ₁ (a ₁ b ₁)	12,47	A
t ₄ (a ₂ b ₂)	12,57	A
t ₆ (a ₃ b ₂)	12,63	A
t ₂ (a ₁ b ₂)	13,03	A

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis e interpretación tabla 42

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 42, se observa que todos los tratamientos se encuentran dentro de los valores establecidos por lo que en la obtención de yogurt de uvilla sus grados brix son óptimos ya que se encuentra dentro del parámetro establecido de acuerdo con lo estipulado por (Haya, 2020) “El nivel de azúcar °Brix del yogurt variara dependiendo del yogurt, pero es generalmente de 7.5 a 16%”.

Gráfico 6. Comportamiento de los promedios de la variable grados brix Día 8 en la obtención del yogurt de uvilla



Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis: Se pudo observar en el gráfico 6 que todos los tratamientos en lo que respecta a los grados brix en el día 8 se encuentran dentro de los valores normales.

11.1.1.3 Variedad Acidez

Análisis de varianza para la acidez del yogurt de uvilla a partir de tres tipos de estabilizantes y dos concentrados de uvilla.

Acidez Día 1

Tabla 43. Análisis de varianza de la variable acidez

F.V	SC	gl	CM	F calculado	F crítico	p-valor
TE	357,33	2	178,67	3,93	3,592	0,0550 ns
CU	50,00	1	50,00	1,10	4,451	0,3188 ns
Repeticiones	147,00	2	73,50	1,62	3,592	0,2462 ns
TE X CU	133,33	2	66,67	1,47	3,592	0,2762 ns
Error	454,33	10	45,43			
Total	1142,00	17				
C.V%	7,81%					

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

** altamente significativo * : significativo ns: no significativo

TE= Tipo de estabilizante **CU**= Concentrado de uvilla C.V. (%): Coeficiente de variación

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 43, en el análisis de varianza se observa que el F calculado es mayor que para el F crítico a un nivel de confianza del 95%, en donde se analiza que los factores y las interacciones no son significativos, las repeticiones no son significativas por lo tanto, se rechaza la H_0 y se acepta la H_a con respecto a las variables de tipo de estabilizante y concentrado de uvilla permitiendo observar diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos con respecto a la variable acidez en el día 1 para lo cual se realizó la prueba de significación de Tukey al 5%. Además, se nota que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que, de 100 observaciones, el 7,81% van a salir diferentes y el 92,19% de observaciones serán confiables es decir serán valores iguales para todos los tratamientos obtenidos de acuerdo a la variable acidez, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el proyecto y la aceptación del porcentaje en función del control que el investigador tiene sobre el experimento.

En conclusión, se menciona que las variables de tipo de estabilizantes y concentrado de uvilla si influyen sobre la variable acidez en la obtención del yogurt de uvilla presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

Tabla 44. Prueba de Tukey al 5% para el factor A Tipo de estabilizante

Tipo de estabilizante	Medias	n	E.E.	Grupo Homogéneo
a ₃	81,67	6	2,75	A
a ₂	85,00	6	2,75	A
a ₁	92,33	6	2,75	A

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis e interpretación tabla 44

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 44, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor A Tipos de estabilizantes se observó tres rangos de significación, ubicándose al tipo de estabilizante a₃ (goma xhantan) en el grupo homogéneo A, de igual manera al tipo de estabilizante a₂ (goma guar) se ubica en el mismo grupo homogéneo

mencionado y al tipo de estabilizante a₁ (grenetina) en el mismo grupo homogéneo, es decir presentando diferencias entre cada una de ellos.

En conclusión, se observa que el tipo de estabilizante a₃ (goma xhantan) y a₂ (goma guar) están dentro de lo estipulado por (Ministerio de Agroindustria, 2017) “Una acidez promedio entre ochenta – noventa grados dornic (80 - 90 °Dornic). Este punto da una acidez aceptable en el producto final y ayuda a la formación de las redes proteicas en forma de geles”. Sin embargo, el nivel a₃ (grenetina) está fuera de rango.

Tabla 45. Prueba de Tukey al 5% para el factor B Concentrado de uvilla

Concentrado de uvilla	Medias	n	E.E.	Grupo Homogéneo
b ₂	84,67	9	2,25	A
b ₁	88,00	9	2,25	A

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis e interpretación tabla 45

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla 45, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor B concentrado de uvilla se observa dos rangos de significación, ubicándose al concentrado b₂ (mermelada) en el primer grupo homogéneo A, mientras que al concentrado b₁ (pulpa) se ubica en el mismo grupo homogéneo, es decir presentando diferencias entre cada uno de ellos.

En conclusión, se menciona que el mejor factor es el b₂ utilizando concentrado de uvilla (mermelada) para la obtención del yogurt de uvilla con respecto al otro tipo de concentrado que es la (pulpa), es decir incide de una manera ponderante en la obtención del yogurt mencionado ya que dicho concentrado nos permite conocer su comportamiento en la acidez del producto obtenido.

Tabla 46. Prueba de Tukey al 5% para las repeticiones

Repeticiones	Medias	Grupo Homogéneo
II	82,83	A
III	86,33	A
I	89,83	A

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis e interpretación tabla 46

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla 46, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para las repeticiones se observa un rango de significación, ubicándose a la repetición II el primer grupo homogéneo A, mientras que la repetición III y I se ubica en el mismo grupo homogéneo A, es decir presenta diferencias entre cada uno de ellos. En conclusión, se menciona que la mejor repetición es la repetición II para la obtención del yogurt de uvilla con respecto a las otras replicas esto nos permiten conocer su comportamiento en la acidez que contiene el producto obtenido.

Tabla 47. Prueba de Tukey al 5% para las interacciones entre factores

Tratamientos	Medias	Grupo Homogéneo
t ₅ (a ₃ b ₁)	80,00	A
t ₆ (a ₃ b ₂)	83,33	A
t ₄ (a ₂ b ₂)	83,33	A
t ₃ (a ₂ b ₁)	86,67	A
t ₂ (a ₁ b ₂)	87,33	A
t ₁ (a ₁ b ₁)	97,33	A

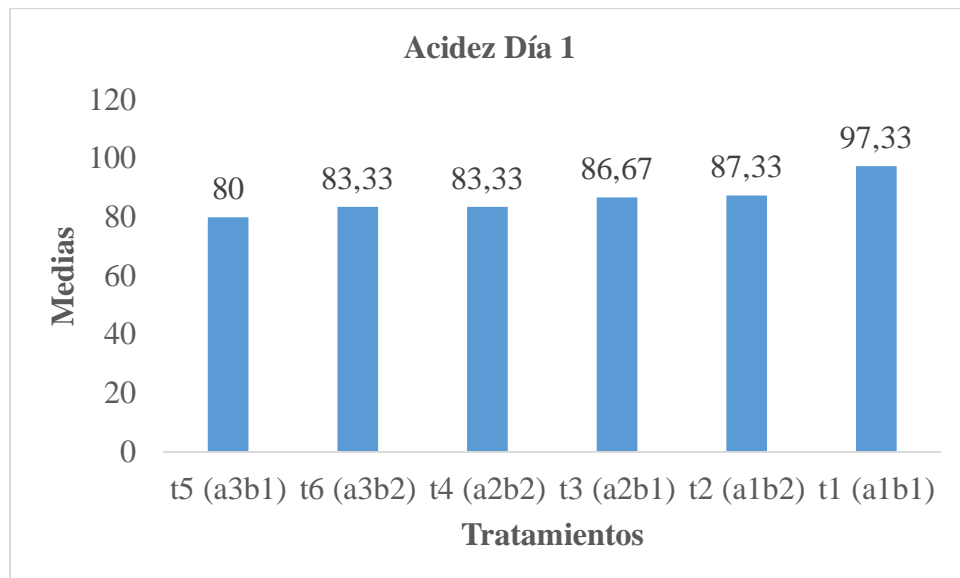
Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis e interpretación tabla 47

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 47, se observa que todos los tratamientos se encuentran dentro de los parámetros establecidos en la obtención del yogurt de uvilla que corresponde al tipo de estabilizante (goma xhantan) y (goma guar) + concentrado de uvilla (pulpa) y (mermelada) por lo que en la obtención de yogurt de uvilla su acidez es óptimo ya que se encuentra entre 80,00 y 87,33°Dornic y se encuentra dentro del parámetro establecido de acuerdo con lo estipulado por (Ministerio de Agroindustria, 2017) “Una acidez promedio entre ochenta – noventa grados dornic (80 - 90 °Dornic). Este punto da una acidez aceptable en el producto final y ayuda a la formación de las redes proteicas en forma de geles”.

A excepción del t₁ (a₁b₁) que corresponde al tipo de estabilizante (grenetina) + concentrado de uvilla (pulpa) el mismo que se encuentra fuera de los parámetros establecidos por dicho autor.

Gráfico 7. Comportamiento de los promedios de la variable acidez Día 1 en la obtención del yogurt de uvilla



Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis: Se puede observar en el gráfico 7 que todos los tratamientos se encuentran dentro de los valores establecidos a excepción del t1 el mismo que demuestra que la acidez en el día 1 se encuentra fuera de los valores normales.

Acidez Día 4

Tabla 48. Análisis de varianza de la variable acidez

F.V	SC	gl	CM	F calculado	F crítico	p-valor
TE	1460,33	2	730,17	6,25	3,592	0,0173 ns
CU	84,50	1	84,50	0,72	4,451	0,4149 ns
Repeticiones	5,33	2	2,67	0,02	3,592	0,9775 **
TE X CU	1276,33	2	638,17	5,46	3,592	0,0249 ns
Error	1168,00	10	116,80			
Total	3994,50	17				
C.V%	10,28%					

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

** : Altamente significativo * : Significativo ns: no significativo

TE= Tipo de estabilizante **CU**= Concentrado de uvilla **C.V. (%)**: Coeficiente de variación

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 48, en el análisis de varianza se observa que el F calculado es mayor que para el F crítico a un nivel de confianza del 95%, en donde se analiza que los factores y las interacciones no son significativos, las repeticiones no son significativas por lo tanto, se acepta la H_0 y se rechaza la H_a con respecto a las variables tipo de estabilizante y concentrado de uvilla permitiendo observar diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos con respecto a la variable acidez en el día 4 para lo cual se realizó la prueba de significación de Tukey al 5%. Además, se nota que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que, de 100 observaciones, el 10,28% van a salir diferentes y el 89,72% de observaciones serán confiables es decir serán valores iguales para todos los tratamientos obtenidos de acuerdo con la variable acidez, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el proyecto y la aceptación del porcentaje en función del control que el investigador tiene sobre el experimento.

En conclusión, se menciona que las variables de tipo de estabilizantes y concentrado de uvilla si influyen sobre la variable acidez en la obtención del yogurt de uvilla presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

Tabla 49. Prueba de Tukey al 5% para el factor A Tipo de estabilizante

Tipo de estabilizante	Medias	n	E.E.	Grupo Homogéneo
a ₃	95,17	6	4,41	A
a ₂	103,33	6	4,41	A
a ₁	117,00	6	4,41	A

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis e interpretación tabla 49

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 49, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor A Tipos de estabilizante se observó tres rangos de significación, ubicándose al tipo de estabilizante a₃ (goma xhantan) en el grupo homogéneo A, de igual manera al tipo de estabilizante a₂ (goma guar) se ubica en el mismo grupo homogéneo

mencionado y al tipo de estabilizante a_1 (grenetina) en el mismo grupo homogéneo, es decir presentando diferencias entre cada una de ellos.

En conclusión, se observa que ningún tipo de estabilizante se encuentran dentro de los valores establecidos, lo que nos permite definir que el yogurt de uvilla utilizando estos tipos de estabilizantes contiene una acidez fuera de los valores normales de acuerdo con lo estipulado por (Ministerio de Agroindustria, 2017) “Una acidez promedio entre ochenta – noventa grados dornic (80 - 90 °Dornic). Este punto da una acidez aceptable en el producto final y ayuda a la formación de las redes proteicas en forma de geles”.

Tabla 50. Prueba de Tukey al 5% para el factor B Concentrado de uvilla

Concentrado de uvilla	Medias	n	E.E.	Grupo Homogéneo
b ₂	103,00	9	3,60	A
b ₁	107,33	9	3,60	A

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis e interpretación tabla 50

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla 50, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor B concentrado de uvilla se observa dos rangos de significación, ubicándose al concentrado b₂ (mermelada) en el primer grupo homogéneo A, mientras que al concentrado b₁ (pulpa) se ubica en el mismo grupo homogéneo, es decir presentando diferencias entre cada uno de ellos.

En conclusión, se menciona que el mejor factor es el b₂ utilizando concentrado de uvilla (mermelada) para la obtención del yogurt de uvilla con respecto al otro tipo de concentrado que es la (pulpa), es decir incide de una manera ponderante en la obtención del yogurt mencionado ya que dicho concentrado nos permite conocer su comportamiento en la acidez del producto obtenido.

Tabla 51. Prueba de Tukey al 5% para las repeticiones

Repeticiones	Medias	Grupo Homogéneo
I	104,50	A
II	105,17	A
III	105,83	A

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis e interpretación tabla 51

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla 51, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para las repeticiones se observó un rango de significación, ubicándose a la repetición I el primer grupo homogéneo A, mientras que la repetición II y III se ubica en el mismo grupo homogéneo A, es decir presenta diferencias entre cada uno de ellos. En conclusión, se menciona que la mejor repetición es la repetición I para la obtención del yogurt de uvilla con respecto a las otras replicas esto nos permiten conocer su comportamiento en la acidez que contiene el producto obtenido.

Tabla 52. Prueba de Tukey al 5% para las interacciones entre factores

Tratamientos	Medias	Grupo Homogéneo
t ₄ (a ₂ b ₂)	90,00	A
t ₆ (a ₃ b ₂)	95,00	A
t ₅ (a ₃ b ₁)	95,33	A
t ₁ (a ₁ b ₁)	110,00	A
t ₃ (a ₂ b ₁)	116,67	A
t ₂ (a ₁ b ₂)	124,00	A

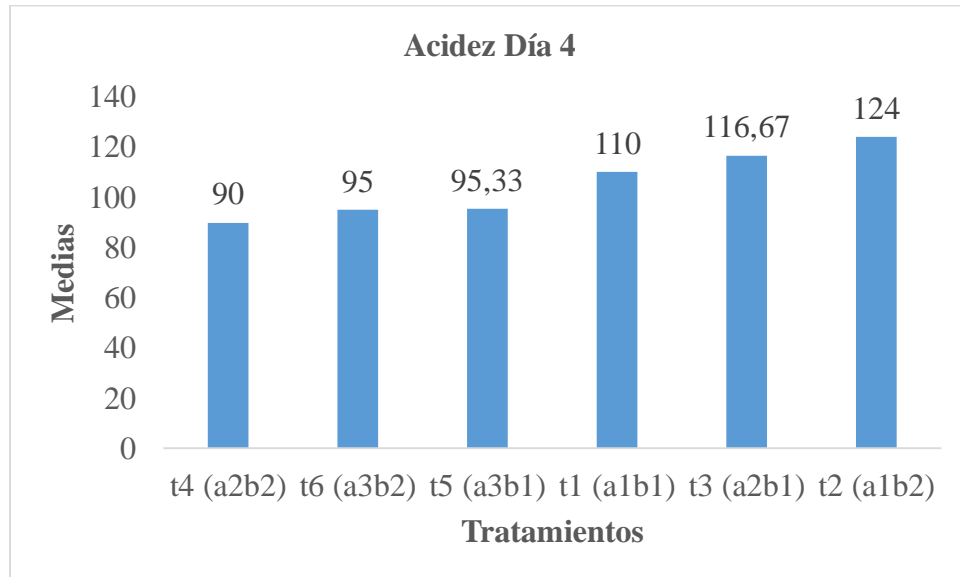
Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis e interpretación tabla 52

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla 52, se observó que el mejor tratamiento para la variable acidez es el t₄ (a₂b₂) en la obtención del yogurt de uvilla que corresponde al tipo de estabilizante (goma guar) + concentrado de uvilla (mermelada) observándose que pertenece al grupo homogéneo A es decir existe diferencia estadística significativa con el resto de los tratamientos por lo que en la obtención de yogurt de uvilla su acidez es óptimo ya que se encuentra entre 90,00°Dornic y se encuentra dentro del parámetro establecido de acuerdo con lo estipulado por (Ministerio de Agroindustria, 2017) “Una acidez promedio entre ochenta

– noventa grados dornic (80 - 90 °Dornic). Este punto da una acidez aceptable en el producto final y ayuda a la formación de las redes proteicas en forma de geles”.

Gráfico 8. Comportamiento de los promedios de la variable acidez Día 4 en la obtención del yogurt de uvilla



Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis: Se puede observar en el gráfico 8 que el mejor tratamiento es el t4 el mismo que demuestra que la acidez en el día 4 se encuentra dentro de los valores normales.

Acidez Día 8

Tabla 53. Análisis de varianza de la variable acidez

F.V	SC	gl	CM	F calculado	F crítico	p-valor
TE	556,00	2	278,00	3,50	3,592	0,0703 ns
CU	76,06	1	76,06	0,96	4,451	0,3506 ns
Repeticiones	9,33	2	4,67	0,06	3,592	0,9432 **
TE X CU	413,78	2	206,89	2,61	3,592	0,1226 ns
Error	793,33	10	79,33			
Total	1848,50	17				
C.V%	9,36%					

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

** : Altamente significativo * : Significativo ns : no significativo

TE= Tipo de estabilizante **CU**= Concentrado de uvilla C.V. (%): Coeficiente de variación

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 53, en el análisis de varianza se observa que el F calculado es mayor que para el F crítico a un nivel de confianza del 95%, en donde se analiza que los factores y las interacciones no son significativos, las repeticiones no son significativas por lo tanto, se acepta la H_0 y se rechaza la H_a con respecto a las variables tipo de estabilizante y concentrado de uvilla permitiendo observar diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos con respecto a la variable acidez en el día 8 para lo cual se realizó la prueba de significación de Tukey al 5%. Además, se nota que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que, de 100 observaciones, el 9,36% van a salir diferentes y el 90,64% de observaciones serán confiables es decir serán valores iguales para todos los tratamientos obtenidos de acuerdo con la variable acidez, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el proyecto y la aceptación del porcentaje en función del control que el investigador tiene sobre el experimento.

En conclusión, se menciona que las variables de tipo de estabilizantes y concentrado de uvilla si influyen sobre la variable acidez en la obtención del yogurt de uvilla presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

Tabla 54. Prueba de Tukey al 5% para el factor A Tipo de estabilizante

Tipo de estabilizante	Medias	n	E.E.	Grupo Homogéneo
a ₃	87,50	6	3,64	A
a ₂	97,50	6	3,64	A
a ₁	100,50	6	3,64	A

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis e interpretación tabla 54

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 54, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor A Tipos de estabilizantes se observa tres rangos de significación, ubicándose al tipo de estabilizante a₃ (goma xhantan) en el grupo homogéneo A, de igual manera al tipo de estabilizante a₂ (goma guar) se ubica en el mismo grupo homogéneo

mencionado y al tipo de estabilizante a_1 (grenetina) en el mismo grupo homogéneo, es decir presentando diferencias entre cada una de ellos.

En conclusión, se observa que el mejor resultado es con el tipo de estabilizante a_3 (goma xhantan), lo que nos permite definir que el yogurt de uvilla utilizando este tipo de estabilizante contiene una acidez normal de $87,50^\circ$ Dornic de acuerdo con lo estipulado por (Ministerio de Agroindustria, 2017) “Una acidez promedio entre ochenta – noventa grados dornic (80 - 90 $^\circ$ Dornic). Este punto da una acidez aceptable en el producto final y ayuda a la formación de las redes proteicas en forma de geles”.

Tabla 55. Prueba de Tukey al 5% para el factor B Concentrado de uvilla

Concentrado de uvilla	Medias	n	E.E.	Grupo Homogéneo
b_2	93,11	9	2,97	A
b_1	97,22	9	2,97	A

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis e interpretación tabla 55

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla 55, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor B concentrado de uvilla se observa dos rangos de significación, ubicándose al concentrado b_2 (mermelada) en el primer grupo homogéneo A, mientras que al concentrado b_1 (pulpa) se ubica en el mismo grupo homogéneo, es decir presentando diferencias entre cada uno de ellos.

En conclusión, se menciona que el mejor factor es el b_2 utilizando concentrado de uvilla (mermelada) para la obtención del yogurt de uvilla con respecto al otro tipo de concentrado que es la (pulpa), es decir incide de una manera ponderante en la obtención del yogurt mencionado ya que dicho concentrado nos permite conocer su comportamiento en la acidez del producto obtenido.

Tabla 56. Prueba de Tukey al 5% para las repeticiones

Repeticiones	Medias	Grupo Homogéneo
I	94,17	A
III	95,50	A
II	95,83	A

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis e interpretación tabla 56

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla 56, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para las repeticiones se observa un rango de significación, ubicándose a la repetición I el primer grupo homogéneo A, mientras que la repetición III y II se ubica en el mismo grupo homogéneo A, es decir presenta diferencias entre cada uno de ellos. En conclusión, se menciona que la mejor repetición es la repetición I para la obtención del yogurt de uvilla con respecto a las otras replicas esto nos permiten conocer su comportamiento en la acidez que contiene el producto obtenido.

Tabla 57. Prueba de Tukey al 5% para las interacciones entre factores

Tratamientos	Medias	Grupo Homogéneo
t ₆ (a ₃ b ₂)	80,00	A
t ₃ (a ₂ b ₁)	93,33	A
t ₅ (a ₃ b ₁)	95,00	A
t ₂ (a ₁ b ₂)	97,67	A
t ₄ (a ₂ b ₂)	101,67	A
t ₁ (a ₁ b ₁)	103,33	A

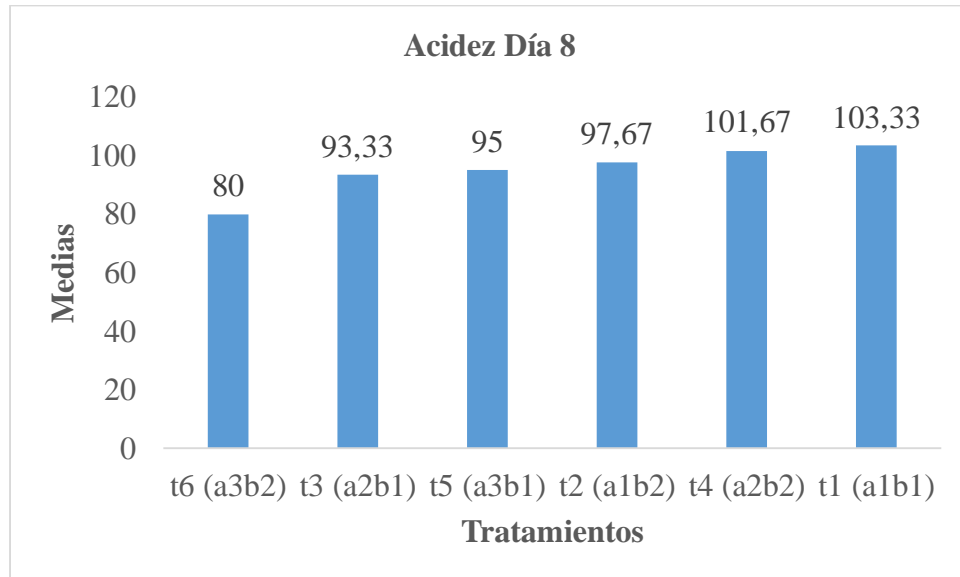
Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis e interpretación tabla 57

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla 57, se observa que el mejor tratamiento para la variable acidez es el t₆ (a₃b₂) en la obtención del yogurt de uvilla que corresponde al tipo de estabilizante (goma xhantan) + concentrado de uvilla (mermelada) observándose que pertenece al grupo homogéneo A es decir existe diferencia estadística significativa con el resto de los tratamientos por lo que en la obtención de yogurt de uvilla su acidez es óptimo ya que se encuentra entre 80,00°Dornic y se encuentra dentro del parámetro establecido de acuerdo con lo estipulado por (Ministerio de Agroindustria, 2017) “Una acidez promedio entre ochenta

– noventa grados dornic (80 - 90 °Dornic). Este punto da una acidez aceptable en el producto final y ayuda a la formación de las redes proteicas en forma de geles”.

Gráfico 9. Comportamiento de los promedios de la variable acidez Día 8 en la obtención del yogurt de uvilla



Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis: Se puede observar en el grafico 9 que el mejor tratamiento es el t3 el mismo que demuestra que la acidez en el día 8 se encuentra dentro de los valores normales.

11.1.2 Variables de los parámetros reológicos

Variable viscosidad

Tabla 58. Comportamiento de la viscosidad

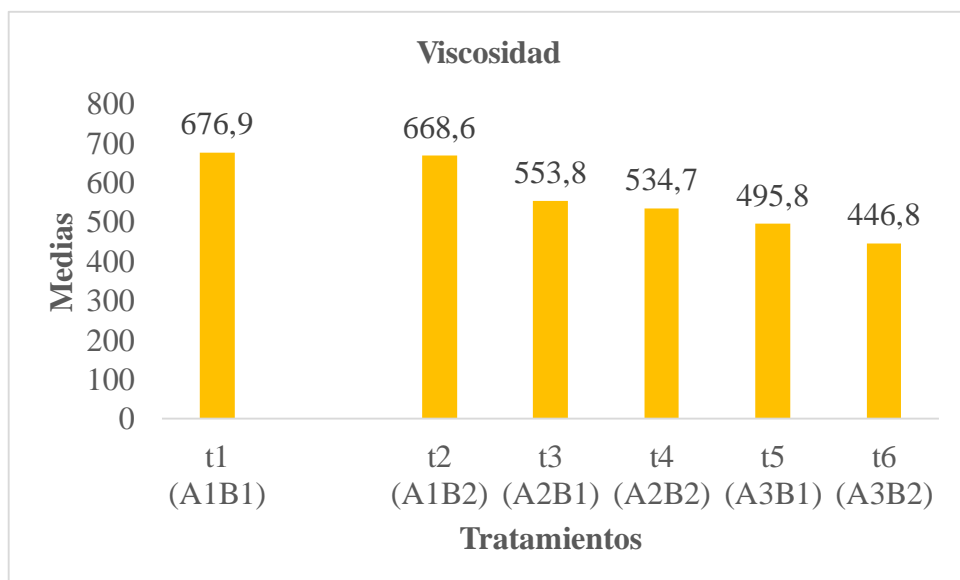
TRATAMIENTOS	VISCOSIDAD
t ₁ (A ₁ B ₁)	676,9 m pa*s
t ₂ (A ₁ B ₂)	668,6 m pa*s
t ₃ (A ₂ B ₁)	553,8 m pa*s
t ₄ (A ₂ B ₂)	534,7 m pa*s
t ₅ (A ₃ B ₁)	495,8 m pa*s
t ₆ (A ₃ B ₂)	446,8 m pa*s

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis tabla 58

Analizando la tabla 58 se puede observar que en la formulación de tratamientos se utilizó tres tipos de estabilizantes (grenetina, goma guar y goma xantán). Pudiéndose verificar que en la viscosidad influye estos tipos de gomas ya que se establece como mejor tratamiento el t₆ (A₃B₂) es decir aquí influye la goma xantán en la estabilización de la viscosidad ya que reporta un resultado de 446,8 m pa*s concordando con (Reyes & Lundeña, 2015) en su artículo científico manifiestan que “Yogures estandarizados a una temperatura de 15°C tienen una viscosidad aparente significativamente más alta (400 a 1000 m pa*s) y una temperatura de 4°C (440 a 470 m pa*s), este efecto puede deberse al aumento de proteínas de la que hace más densa la red del gel”

Gráfico 10. Comportamiento de la viscosidad en el yogurt de uvilla



Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis: Según los datos obtenidos en el viscosímetro se demuestra que el mejor tratamiento según la viscosidad es el tratamiento 6 obteniendo como resultado 446,8 m pa*s a una velocidad de 100,00 rpm.

11.2 Análisis de la evaluación de las características sensoriales y aceptabilidad del mejor tratamiento del yogurt de uvilla (*Physalis peruviana*).

Este análisis sensorial se aplicó en base de una encuesta de una escala hedónica de parámetros como: color, olor, sabor, dulzor, textura y aceptabilidad con un valor de 1 a 5 véase Anexo 7, a un grupo de seis personas catalogadas como catadores. Mediante la evaluación de las características sensoriales y aceptabilidad se determinó que el mejor tratamiento del yogurt de uvilla (*Physalis peruviana*) es el t₆ (a₃b₂) Tipo de estabilizante (Goma Xhantan) + Concentrado de uvilla (mermelada).

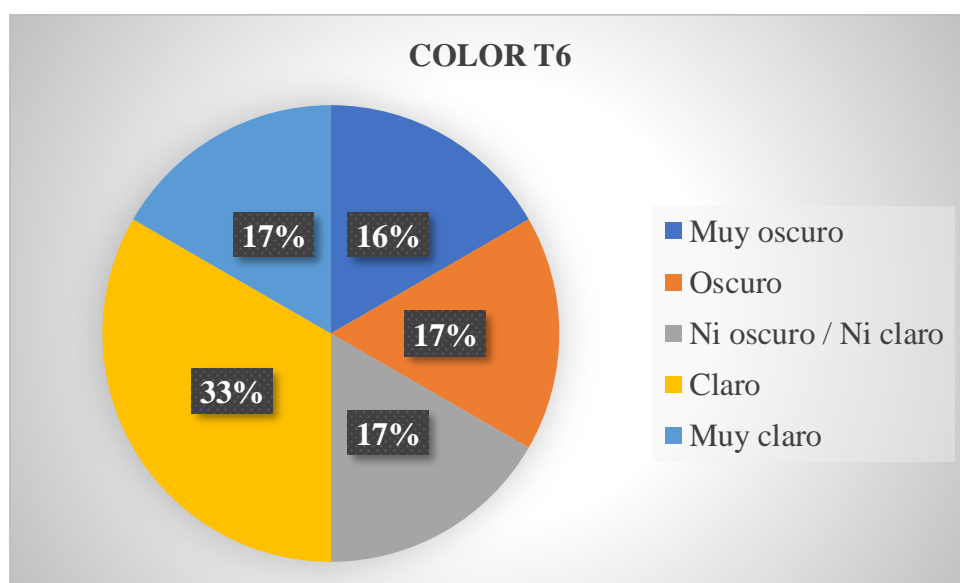
11.2.1 Color

Escala

1	Muy oscuro
2	Oscuro
3	Ni oscuro / Ni claro
4	Claro
5	Muy claro

Atributos

Gráfico 11. Análisis Sensorial atributo (Color)



Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis: Mediante la evaluación de las características sensoriales y aceptabilidad se determinó que el 33% de personas menciona que el color del t₆ (a₃b₂) Tipo de estabilizante (Goma Xhantan) + Concentrado de uvilla (mermelada) es claro.

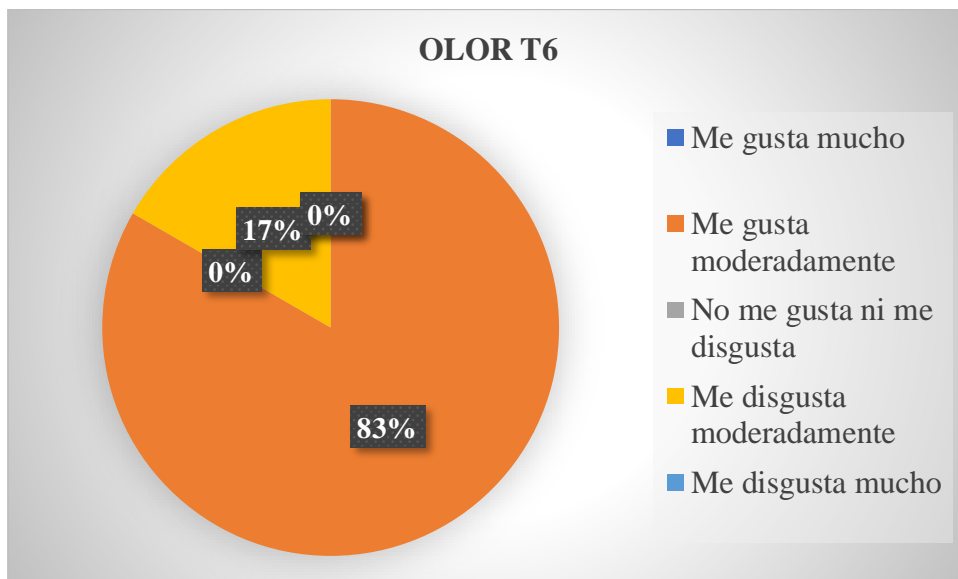
11.2.2 Olor

Escala

5	Me gusta mucho
4	Me gusta moderadamente
3	No me gusta ni me disgusta
2	Me disgusta moderadamente
1	Me disgusta mucho

Atributos

Gráfico 12. Análisis Sensorial atributo (Olor)



Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis: Mediante la evaluación de las características sensoriales y aceptabilidad se determinó que el 83% de personas menciona que el olor del t₆ (a₃b₂) Tipo de estabilizante (Goma Xhantan) + Concentrado de uvilla (mermelada) les gusta moderadamente.

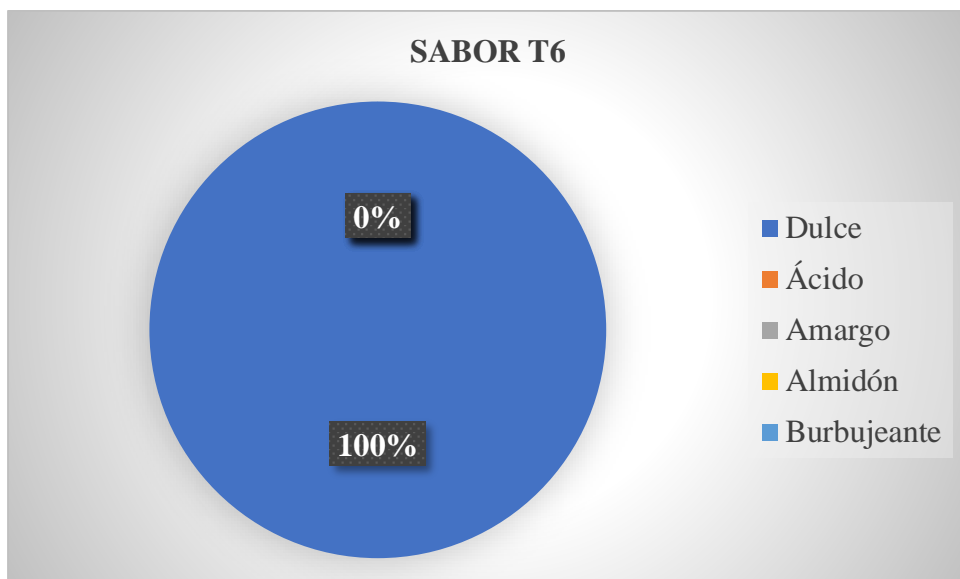
11.2.3 Sabor

Escala

5	Dulce
4	Ácido
3	Amargo
2	Almidón
1	Burbujeante

Atributos

Gráfico 13. Análisis Sensorial atributo (Sabor)



Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis: Mediante la evaluación de las características sensoriales y aceptabilidad se determinó que el 100% de personas menciona que el sabor del t₆ (a₃b₂) Tipo de estabilizante (Goma Xhantan) + Concentrado de uvilla (mermelada) presentó un sabor dulce.

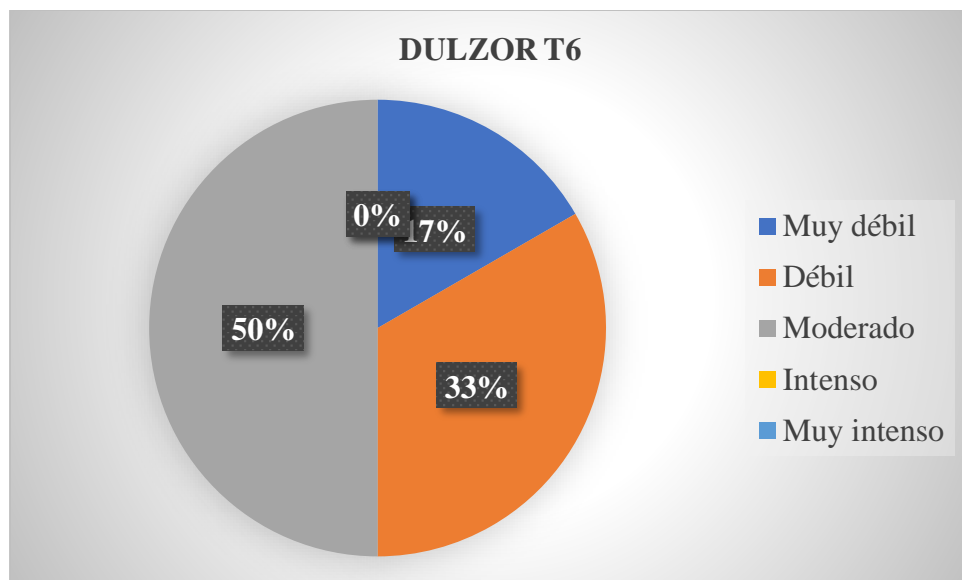
11.2.4 Dulzor

Escala

1	Muy débil
2	Débil
3	Moderado
4	Intenso
5	Muy intenso

Atributos

Gráfico 14. Análisis Sensorial atributo (Dulzor)



Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis: Mediante la evaluación de las características sensoriales y aceptabilidad se determinó que el 50% de personas menciona que el dulzor del t₆ (a₃b₂) Tipo de estabilizante (Goma Xhantan) + Concentrado de uvilla (mermelada) es moderado.

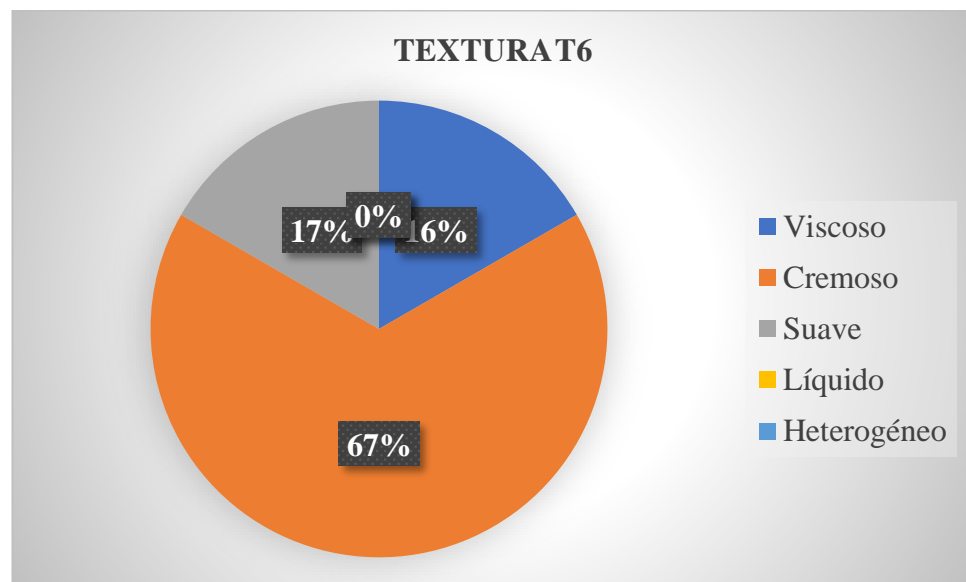
11.2.5 Textura

Escala

5	Viscoso
4	Cremoso
3	Suave
2	Líquido
1	Heterogéneo

Atributos

Gráfico 15. Análisis Sensorial atributo (Textura)



Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis: Mediante la evaluación de las características sensoriales y aceptabilidad se determinó que el 67% de personas menciona que la textura del t₆ (a₃b₂) Tipo de estabilizante (Goma Xhantan) + Concentrado de uvilla (mermelada) es cremoso.

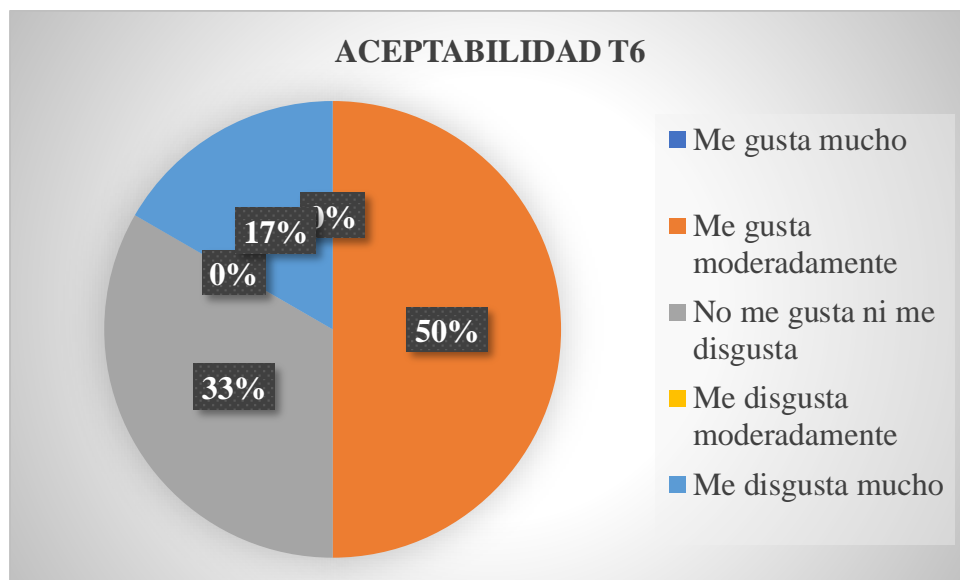
11.2.6 Aceptabilidad

Escala

5	Me gusta mucho
4	Me gusta moderadamente
3	No me gusta ni me disgusta
2	Me disgusta moderadamente
1	Me disgusta mucho

Atributos

Gráfico 16. Análisis Sensorial atributo (Aceptabilidad)



Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

Análisis: Mediante la evaluación de las características sensoriales y aceptabilidad se determinó que el 50% de personas menciona que el t₆ (a₃b₂) Tipo de estabilizante (Goma Xhantan) + Concentrado de uvilla (mermelada) les gusta moderadamente por lo tanto es aceptable por los consumidores.

11.3 Análisis de costos de producción del mejor tratamiento utilizando el mejor estabilizante y el concentrado principal de la uvilla (*Physalis peruviana*) dentro de la elaboración de yogurt.

YOGURT DE UVILLA (*Physalis peruviana*)
Goma Xhantan + concentrado de uvilla (mermelada)

11.3.1 Materias primas

Tabla 59. Costos de producción de materias primas para el yogurt de uvilla

Descripción	Unidad	Cantidad	% Cantidad	Costo unitario	Costo total	% Costo total
Leche	kg	0,6849	68,5	0,5	0,3425	47,967
Azúcar	kg	0,3	30,0	1,0	0,3	42,021
Uvilla	kg	0,0001	0,01	2,2	0,00022	0,031
Goma Xhantan	kg	0,01	1,0	7,0	0,1	9,805
Cultivo	kg	0,005	0,5	0,25	0,0013	0,175
Total		1	100%	-	0,71	100

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

11.3.2 Material de empaque

Tabla 60. Costos de producción de materias primas para el yogurt de uvilla

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Frasco + Tapa	kg	1	0,50	0,50

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

11.3.3 Costos indirectos de fabricación

Tabla 61. Costos indirectos de fabricación del yogurt de uvilla

DESCRIPCIÓN	CAPACIDAD kg/hora	PRECIO	TOTAL
Viscosímetro	200	2000	16,67
Refractómetro	28	500	4,17
Potenciómetro	12	100	0,83
Balanza gramera	10	20	0,17
Energía Eléctrica		30	30
Agua		15	15
TOTAL			66,84

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

$$CP = MPD + MED + CIF$$

$$CP = 0,71 + 0,50 + 66,84$$

$$CP = 68,05$$

Costo por presentación de 1 Kg (1000 g) (1000 ml) = \$ 0,71

Análisis: Se determinó los costos de producción del mejor tratamiento utilizando el mejor estabilizante y el concentrado principal de la uvilla (*Physalis peruviana*) dentro de la elaboración de yogurt el mismo que se obtuvo un costo por presentación de 1 kg (1000 g) (1000 ml) (1 litro) de \$0,71 demostrando así que es factible realizar este yogurt ya que contiene la goma xhantan la misma que mantiene la viscosidad.

11. Impactos (Técnicos, Sociales, Ambientales o Económicos)

11.1 Impacto Ambiental

11.1.1 Consumo de energía

Dentro del proceso de elaboración del yogurt, la operación con mayor consumo de energía térmica es la pasteurización. También se produce un alto consumo de energía eléctrica en la refrigeración. (Mora, 2009)

11.1.2 Vertidos de aguas residuales

Son producidas principalmente en la fase de limpieza. También pueden producirse derrames accidentales durante la fabricación.

11.1.3 Residuos Sólidos

Son los procedentes de los residuos de los envases defectuosos.

11.2 Impacto Social

Bienestar para la comunidad al brindar un producto saludable, natural y funcional para el ser humano.

11.3 Impacto Técnico

- El proyecto será innovador.
- Impulsará a la industrialización de la uvilla.
- El estudio de los parámetros fisicoquímicos permitirá conocer el aporte de los estabilizantes (grenetina, goma guar y goma xhantan) en el yogurt de uvilla.
- Aportará gran valor nutricional.

11.4 Impactos Económicos

- Se aumentará la producción de la uvilla ya que se dará un valor agregado a la misma.

12. Presupuesto para la elaboración del proyecto de investigación

Tabla 62. Presupuesto

Recursos				
Presupuesto para la elaboración de proyecto				
Materiales	Cantidad	Unidad	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Ollas	1	U	10,00	0,083
Cedazo	1	U	5,00	0,041
Termómetro	1	U	5,00	0,041
Equipos				
Balanza gramera	1	U	20,00	0,17
Viscosímetro	1	U	2000,00	16,67
Potenciómetro	1	U	100,00	0,83
Refractómetro	1	U	500,00	4,17
Material bibliográfico y documental				
Carpetas	2	U	0,75	1,50
Esferos	3	U	0,40	1,20
Copias	600	U	0,02	12,00
Impresiones	200	U	0,05	10,00
Anillados	3	U	2,70	10,80
Insumos				
Leche	20	l	0,50	10,00
Uvilla	2	kg	2,2	4,4

Tabla 10. Presupuesto (Continuación...)

Estabilizante (grenetina)	1/2	kg	6,00	6,00
Estabilizante (goma guar)	0.10	kg	15,00	15,00
Estabilizante (goma xhantan)	1/2	kg	4,50	5,00
Cultivo (Lactobacillus bulgaricus Streptococcus thermophilus)	0,005	kg	5,00	5,00
Gasto varios				
Internet	300	Horas	0,50	150,00
Transporte	16	Días	0,30	4,80
Alimentación	16	Días	1,50	24,00
Subtotal				281,705
Imprevistos (15%)				42,26
Total				236,45

Elaborado por: Chicaiza D; Lema C. (2021)

13. Conclusiones y recomendaciones

13.1 Conclusiones

- Mediante los parámetros fisicoquímicos se determinó al mejor tratamiento que fue el t₆ (a₃b₂) Tipo de estabilizante (Goma Xhantan) + Concentrado de uvilla (mermelada) con un pH de 4,46, grados brix de 13,20°, una acidez de 80,0°D y una viscosidad de 446,8 mpa*s a una velocidad de 100,00 rpm dentro de los valores normales establecidos.
- Se evaluó las características sensoriales y aceptabilidad del mejor tratamiento del yogurt de uvilla (*Physalis peruviana*) obteniendo como el mejor tratamiento el t₆ (a₃b₂) Tipo de estabilizante (Goma Xhantan) + Concentrado de uvilla (mermelada). En donde se determinó que el 33% de personas menciona que el color es claro, el 83% de personas menciona que el olor les gusta moderadamente, el 100% de personas mencionan que el sabor es dulce, el 50% de personas menciona que el sabor les gusta moderadamente, el 50% de personas menciona que el dulzor es moderado, el 67% de personas menciona que la textura es cremoso y el 50% de personas menciona que les gusta moderadamente por lo tanto es aceptable por los consumidores.
- Se determinó los costos de producción del mejor tratamiento t₆ (a₃b₂) Tipo de estabilizante (Goma Xhantan) + Concentrado de uvilla (mermelada) dentro de la elaboración de yogurt el mismo que se obtuvo un costo por presentación de 1 l de \$0,71 demostrando así que es factible realizar este yogurt ya que contiene la goma xhantan esto hace que se mantenga la viscosidad y el producto final con buena estabilidad.

13.2 Recomendaciones

- Realizar los parámetros reológicos con exactitud ya que en el proyecto se identificó la viscosidad mediante el uso del viscosímetro dando como resultado valores exactos de la misma, por lo que es recomendable hallar el índice de comportamiento y el índice de consistencia de los fluidos. Las propiedades reológicas de yogurt son muy importantes en el diseño de procesos de flujo, control de calidad, procesamiento y almacenamiento, y la predicción de la textura del yogurt.
- Realizar un análisis microbiológico ya que sirve para conocer el número total de microorganismos presentes en el yogurt elaborado y así obtener resultados significativos y confiables, la adecuada selección de la muestra, la toma correcta de ésta, los medios de conservación y su transporte al laboratorio.
- Realizar el producto con las debidas normas de higiene y la indumentaria correspondiente ya que esto nos ayuda a obtener como producto final un producto inocuo.

14. Bibliografía

- Aldas, S. (2013). *Uso de la Uvilla (Physalis peruviana) en la repostería como alternativa gastronómica nutricional. (Tesis de Pregrado). Universidad Técnica del Norte. Ibarra.* Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/3534/2/06%20GAS%20025%20ARTICULO%20CIENTIFICO.pdf>
- Ampuero, J. (2016). *Efecto de la concentración de tres gomas sobre el índice de consistencia y la sinéresis de la salsa de ají. (Tesis de Pregrado). Universidad San Ignacio de Loyola. Lima, Perú.*
- Ávila, F., & Sánchez, J. (2016). *Influencia de estabilizantes goma guar y goma xanthan en la calidad físico-química y organoléptica del néctar de tamarindo (Tamarindus indica l.) (Tesis de Pregrado). Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí. Calceta, Ecuador.*
- Bravo, H. (2015). *“EVALUACIÓN DE LA COMBINACIÓN DE DIVERSOS PORCENTAJES DE LECHE, SUERO DE LECHE Y JUGO DE SOYA EN LA REDUCCIÓN DEL CONTENIDO GRASO DEL YOGURT.”.* Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/6061/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-77.pdf>
- Brito, D. (03 de Agosto de 2020). *Ecuador se enfoca con Reino Unido para la Expansión de la uvilla.* Obtenido de <https://www.portalfruticola.com/noticias/2020/08/03/ecuador-se-enfoca-en-reino-unido-y-europa-para-la-expansion-de-la-uvilla/>
- Carculea, D., & Prado, D. (2016). *«Uviboshi», fruto andino fermentado.* Obtenido de BCulinary Lab: <http://www.bculinarylab.com/tag/uvilla/>
- CIED, Coronado, M., & Hilario, R. (2001). *Elaboración de mermeladas procesamiento de alimentos para pequeñas y microempresas agroindustriales.* Obtenido de <https://es.slideshare.net/JasmaniBarba/mermeladas-9891532>
- Déu, S. J. (06 de Mayo de 2019). *Composición del yogur.* Obtenido de Guía Metabólica: <https://metabolicas.sjdhospitalbarcelona.org/consejo/yogur>
- Díaz, O. (21 de Octubre de 2019). Obtenido de <https://radiohcjb.org/beneficios-de-la-uvilla/>

- Escalante, J. L. (13 de Noviembre de 2018). *Yogur de vaca: propiedades, beneficios y valor nutricional*. Obtenido de <https://www.lavanguardia.com/comer/materia-prima/20181113/452820048965/yogur-vaca-propiedades-beneficios-valor-nutricional-alimentos.html>
- Flavorix. (2012). *Emulgentes, Gelificantes y Espesantes*. Obtenido de Flavorix Aromáticos, S.A Tecnología Alimentaria: <http://flavorix.com/productos/productos-auxiliares/estabilizantes/emulgentes-gelificantes-espesantes/>
- Haya, C. (2020). *Medidor de acidez en yogures. Atago PAL EASY ACID96*. Obtenido de Especialista en Jardinería: https://www.infoagro.com/instrumentos_medida/medidor.asp?id=10555&_medidor_de_acidez_en_yogures_atago_pal_easy_acid96_tienda_on_line
- Heredia, V., & Iza, C. (2016). *Elaboración de una bebida chocolatada a base de leche de choclo (Zea mays L.) De dos variedades (amarillo y blanco) con dos estabilizantes (carboximetilcelulosa y carragenina) y dos endulzantes (panela y sacarosa)*. (Tesis de Pregrado). U.T.C. Latacunga, Ecuador.
- La Hora. (12 de Mayo de 2008). *Elaborar yogurt orgánico*. Obtenido de La hora: <https://lahora.com.ec/noticia/719697/curso-para-elaborar-yogurt-orgnico>
- Martínez, J. (2019). *¿Qué es en realidad la grenetina?* Obtenido de <http://www.2000agro.com.mx/quienessomos/>
- Martínez, R. (2011). *Estabilizantes en la Industria Láctea*. Obtenido de Portal Lechero: <https://www.portalechero.com/innovaportal/v/696/3/innova.front/estabilizantes-en-la-industria-lactea-.html>
- Mena, L. (2020). *7 tips para usar la grenetina correctamente*. Obtenido de Cocina Delirante: <https://www.cocinadelirante.com/tips/grenetina>
- Ministerio de Agroindustria. (10 de 10 de 2017). *Protocolo de calidad para yogurt*. Obtenido de http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Sello/sistema_protocolos/SA_A033_Protocolo_de_Calidad_para_Yogur.pdf

- Mora, A. (2009). *Impacto del sector lácteo*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/angelita06/impacto-del-sector-lacteo>
- Parada, R. (2020). *Fermentación Láctica*. Obtenido de Liferder.com: https://www.liferder.com/fermentacion-lactica/#Las_bacterias_acido-lacticas
- Parra, R. (2012). Yogur en la salud humana. *Revista Lasallista de Investigación*, Vol. 9 No. 2-162.
- Pescanova España, S.L.U. (2019). *ADITIVO ALIMENTARIO: ESTABILIZANTE*. Obtenido de <https://www.pescanova.es/diccionario-gastronomico/aditivo-alimentario-establizante/>
- Pottí, D. (2019). ¿Cuál es el objetivo de usar estabilizantes? *mundohelado*.
- PYSN. (06 de Abril de 2019). *ELI yogurt y sus probioticos*. Obtenido de <https://pysnnoticias.com/el-yogurt-que-compras-puede-que-no-sea-yogurt-sepa-como-reconocerlo/>
- Queipo, Y. (2013). *Uso de estabilizantes en el yogurt*. Obtenido de Estabilizante Alimentario: https://www.ecured.cu/Estabilizante_alimentario
- Raffino, M. (2018). *Fermentación*. Obtenido de Concepto.de: <https://concepto.de/fermentacion/>
- Reyes, J., & Lundeña, F. (2015). Evaluación de las Características Físico-Químicas, Microbiológicas y Sensoriales de un Yogur Elaborado con Sucralosa y Estevia. *Revista Politécnica*, 2-9.
- Romero, V. (2016). *Propiedades de la uvilla*. Obtenido de La primera revista multimedia del país. Vamos Mundo Magazine: <https://vamos.com.ec/propiedades-la-uvilla/>
- Segura, W. (27 de Octubre de 2012). *Producción de yogurt en el Ecuador*. Obtenido de Procesos Agroindustriales: <http://wilsonproces.blogspot.com/2012/10/produccion-del-yogur-en-el-ecuador.html>
- Valdez, A. (2014). *Ph en leche y derivados*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/alvarovaldezapple/ph-en-leche-y-derivados>
- Vera, M. (Octubre de 2011). *Elaboración y aplicación gastronómica del yogurt*. Cuenca. Obtenido de file:///C:/Users/Pablo%20Parra/Downloads/tgas18.pdf

Viteri, M. (2015). *Elaboracion de yogurt de mortiño (Vaccinium floribundum) con dos tipos de fermentos lácteos (YO-MIX 883 LYO 50 DCU Y FERME LAC) y dos conservantes (sorbato de potasio y benzoato de sodio) y dos temperaturas de incubación. (Tesis de Pregrado). U.T.C . Latacunga, Ecuador.*

Vive Sano. (2019). *Estabilizantes*. Obtenido de A Lifestyle: <https://vivesano.blog/aditivos/estabilizantes/>

15. Anexos

Anexo 1. Lugar de ejecución



Fuente: google mapas

Anexo 2. Datos Informativos del tutor académico

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: FERNANDEZ PAREDES

NOMBRES: MANUEL FERNÁNDEZ

CORREO ELECTRONICO:

- mfernandez@andinanet.net
- manuel.fernandez@utc.edu.ec

ESTUDIOS REALIZADOS Y TITULOS OBTENIDOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO	CODIGO DEL
TERCER CUARTO	INGENIERO EN ALIMENTOS	20/02/2006	1010-06-665530
	MASTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN. MENSION PLANEAMIENTO DE INSTITUCIONES DE EDUCACION SUPERIOR	03/06/2003	1020-03-399388
CUARTO	MAGISTER EN TECNOLOGIA DE ALIMENTOS.	2019-07-19	1010-2019-2097904

EXPERIENCIA PROFESIONAL

- Director/Decano de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales periodo 2000 – 2005
- Ayudante de Laboratorio en la Universidad Técnica de Ambato Facultad Ingeniería en Alimentos 1993

- Docente en la Universidad Técnica de Cotopaxi, Carrera de Ingeniería Agroindustrial desde 1994 hasta la presente fecha
- Presidente del Consejo Nacional de Facultades Agropecuarias del Ecuador CONFCA septiembre 2002 – septiembre 2005
- Presidente del Sexto Foro Regional Andino Agropecuario y Rural Sede Bolivia

EVENTOS DE CAPACITACIÓN 2016

MODULOS APROBADOS EN MAESTRIA DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

- ✓ Tecnología Alimentaria de Productos Agrícolas
- ✓ Aseguramiento de la Calidad
- ✓ Nutrición Dietética
- ✓ Toxicología de Alimentos
- ✓ Tecnología de Envases y Embalajes
- ✓ Seguridad Alimentaria

INVESTIGACIONES

- Elaboración de néctar de dos variedades de tuna (*Opuntia ficus* y *Opuntia Boldinghii*), utilizando dos antioxidantes (ácido ascórbico y meta bisulfito de sodio). Director de Tesis
- Obtención de endulzante natural a base de jugo de agave (agave SPP), por evaporación a tres tiempos y tres temperaturas. Director de tesis.
- Determinación del tiempo de conservación de la pulpa de pitahaya oriental, utilizando tres temperaturas y tres tipos de conservantes. Director de tesis

ARTICULOS CIENTIFICOS

- Consideraciones generales sobre el proceso de elaboración de silos
- Evaluación de la calidad nutritiva de un ensilado para la alimentación de ganado lechero a partir de los residuos provenientes del trillado de quinua (*CHEMO-PODIUM*) Y Sangorache (*AMARANTHUS HYBRIDUS. L*)

EXPERIENCIA ACADÉMICA

- Coordinador General del XII seminario de Sanidad Vegetal
- Presidente del Sexto Foro Regional Andino Agropecuario y Rural Sede Bolivia
- Certificado de Implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en la Industria Alimentaria

CC. 0501511604

FIRMA

Anexo 3. Datos Informativos del estudiante**DATOS PERSONALES****NOMBRES:** CHICAIZA CHICAIZA DIEGO FABIÁN**FECHA DE NACIMIENTO:** 02 DE NOVIEMBRE DE 1988**NACIONALIDAD:** ECUATORIANO**DIRECCION:** LATACUNGA**TELEFONO:** S/N**CELULAR:** S/N**E-MAIL:** diego.chicaiza4@utc.edu.ec**ESTADO CIVIL:** SOLTERO**FORMACIÓN ACADÉMICA****ESTUDIOS PRIMARIOS:** ESCUELA “CRISTOBAL COLÓN”**ESTUDIOS SECUNDARIOS:** INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR “RAMÓN BARBA NARANJO”**TITULO:** BACHILLER EN CIENCIAS QUÍMICAS**ESTUDIO SUPERIOR:** UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**NIVEL:** DÉCIMO SEMESTRE DE INGENIERÍA EN AGROINDUSTRIAS.

.....
Chicaiza Chicaiza Diego Fabián

Anexo 4. Datos Informativos del estudiante

DATOS PERSONALES

NOMBRES COMPLETOS: Ana Cristina Lema Defaz

CIUDAD: Latacunga

PROVINCIA: Cotopaxi

DIRRECCIÓN DOMICILIARIA: Guaytacama – Barrio Guamany
Narváez

NACIONALIDAD: Ecuatoriana

ESTADO CIVIL: Soltera

TELEFONO: N/N

CELULAR: 0998660304 / 0990603625

E-MAIL PERSONAL: lemakristy26@gmail.com

E-MAIL INSTITUCIONAL: ana.lema9439@utc.edu.ec

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Latacunga 23/10/1993

CI: 050437943-9



FORMACIÓN ACADÉMICA

- (ESTUDIOS PRIMARIOS)

Escuela: Unidad Educativa “Patria”

Instrucción: Primaria

- (ESTUDIOS SECUNDARIOS)

Colegio: “Instituto Tecnológico Superior Victoria Vásquez Cuvi”

Bachiller: Químico Biólogo

- ESTUDIOS DE PREGRADO

Universidad Técnica de Cotopaxi

Condición actual: Estudiante de la Carrera de Ingeniería en Agroindustrias, en proceso de obtención del título en Ingeniería Agroindustrial.

PRINCIPALES CURSOS Y SEMINARIOS CURSADOS

- UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES CARRERA INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL A TRAVÉS DE LA DIRECCION CONTINUA UTC

“II SEMINARIO INTERNACIONAL AGROINDUSTRIAL; DESAFÍOS EN NUESTRA REGIÓN EN PROCESOS TECNOLÓGICOS, DESARROLLO E INNOVACIÓN Y PUBLICACIÓN DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS”

- **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES CARRERA INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL A TRAVÉS DE LA DIRECCION CONTINUA UTC**

“SEMINARIO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA, CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROINDUSTRIAL”

- **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES CARRERA INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL A TRAVÉS DE LA DIRECCION CONTINUA UTC**

“SEMINARIO INTERNACIONAL DE AGROINDUSTRIAS DE LA INVESTIGACIÓN A LA COMUNICACIÓN DE LOS RESULTADOS”

- **ASOCIACIÓN NACIONAL DE CURTIDORES DEL ECUADOR**

“XXV SIMPOSIO TÉCNICO DE LA INDUSTRIA DEL CUERO NUESTRA PIEL EN TU MUNDO”

- **EMPRESA LEBENS-CAPACITACIONES CIA. LTDA. Y LA ASOCIACIÓN ECUATORIANA DE CARRERAS AMBIENTALES & AFINES CON EL AVAL ACADÉMICO DE: LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARIBE Y EL INSTITUTO AZTECA DE DESARROLLO EMPRESARIAL (CENTRO DE NEXO ECUADOR).**

“II CONGRESO DE AGROINDUSTRIA: TENDENCIAS INDUSTRIALES, BIOTECNOLOGÍA Y EMPRENDIMIENTO”

.....

Lema Defaz Ana Cristina

Anexo 5. Aval de traducción**Anexo 6. NTE INEN DEL YOGURT 2395****CENTRO DE IDIOMAS*****AVAL DE TRADUCCIÓN***

En calidad de Docente del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por los señores egresados de la Carrera de **AGROINDUSTRIAS** de la **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES; CHICAIZA CHICAIZA DIEGO FABIAN** y **LEMA DEFAZ ANA CRISTINA**, cuyo título **VERSA “EFECTO DE LA GRENETINA, GOMA GUAR Y GOMA XHANTAN COMO ESTABILIZADORES EN LA ELABORACIÓN DE YOGURT UTILIZANDO CONCENTRADO DE UVILLA (PHYSALIS PERUVIANA)”**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, marzo 2021.

Atentamente,

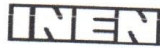
A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'E. Pacheco Pruna', written over a faint circular watermark of the university.

Lic. Edison Marcelo Pacheco Pruna Mg.
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
 C.C. 0502617350

1803027935 Firmado digitalmente por
 VICTOR HUGO ROMERO GARCIA
 HUGO ROMERO GARCIA
 GARCIA
 Fecha: 2021.03.22 10:43:42 -05'00'

 A purple circular digital signature stamp containing the text 'CENTRO DE IDIOMAS' and 'UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI'. The stamp is overlaid on the text of the digital signature.

CDU: 637.146
ICS: 67.100.01



CIIU: 3112
AL 03.01-442

<p>Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria</p>	<p>LECHES FERMENTADAS. REQUISITOS</p>	<p>NTE INEN 2395:2011 Segunda revisión 2011-07</p>
--	--	--

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las leches fermentadas, destinadas al consumo directo.

2. ALCANCE

2.1 Esta norma se aplica a las leches fermentadas naturales: yogur, kéfir, kumis, leche cultivada o acidificada; leches fermentadas con ingredientes y leches fermentadas tratadas térmicamente.

2.2 No se aplican a las bebidas de leches fermentadas

3. DEFINICIONES

3.1 Para efectos de esta norma se adoptan las siguientes definiciones:

3.1.1 *Leche Fermentada natural.* Es el producto lácteo obtenido por medio de la fermentación de la leche, elaborado a partir de la leche por medio de la acción de microorganismos adecuados y teniendo como resultado la reducción del pH con o sin coagulación (precipitación isoeléctrica). Estos cultivos de microorganismos serán viables, activos y abundantes en el producto hasta la fecha de vencimiento. Si el producto es tratado térmicamente luego de la fermentación, no se aplica el requisito de microorganismos viables. Comprende todos los productos naturales, incluida la leche fermentada líquida, la leche acidificada y la leche cultivada y al yogur natural, sin aromas ni colorantes.

3.1.2 *Producto natural.* Es el producto que no está aromatizado, no contiene frutas, hortalizas u otros ingredientes que no sean lácteos, ni está mezclado con otros ingredientes que no sean lácteos.

3.1.3 *Yogur.* Es el producto coagulado obtenido por fermentación láctica de la leche o mezcla de esta con derivados lácteos, mediante la acción de bacterias lácticas *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* y *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*, pudiendo estar acompañadas de otras bacterias benéficas que por su actividad le confieren las características al producto terminado; estas bacterias deben ser viables y activas desde su inicio y durante toda la vida útil del producto. Puede ser adicionado o no de los ingredientes y aditivos indicados en esta norma.

3.1.4 *Kéfir.* Es una leche fermentada con cultivos ácido lácticos elaborados con granos de kéfir, *Lactobacillus kéfir*, especies de géneros *Leuconostoc*, *Lactococcus* y *Acetobacter* con producción de ácido láctico, etanol y dióxido de carbono. Los granos de kéfir están constituidos por levaduras fermentadoras de lactosa (*Kluyveromyces marxianus*) y levaduras no fermentadoras de lactosa (*Saccharomyces omnisporus*, *Saccharomyces cerevisiae* y *Saccharomyces exiguus*), *Lactobacillus casei*, *Bifidobacterium sp* y *Streptococcus salivarius subs. Thermophilus*, por cuales deben ser viables y activos durante la vida útil del producto.

3.1.5 *Kumis.* Es una leche fermentada con *Lactococcus Lactis subsp cremoris* y *Lactococcus Lactis subsp lactis*, los cuales deben ser viables y activos en el producto hasta el final de su vida útil, con producción de alcohol y ácido láctico.

3.1.6 *Leche cultivada, o acidificada.* Es una leche fermentada por la acción de *Lactobacillus acidophilus* (leche acidificada) o *Bifidobacterium sp.*, u otros cultivos lácticos inocuos apropiados, los cuales deben ser viables y activos durante la vida útil del producto.

3.1.7 *Leche fermentada tratada térmicamente.* Es el producto definido en el numeral 3.1.1 y 3.1.9, que ha sido sometido a tratamiento térmico, después de la fermentación. Los cultivos de microorganismos no serán viables ni activos en el producto final.

(Continúa)

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos procesados, leches fermentadas, requisitos

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN – Casilla 17-01-3999 – Baquerizo Moreno EB-29 y Almagro – Quito-Ecuador – Prohibida la reproducción

3.1.8 Leche fermentada con ingredientes. Son productos lácteos compuestos, que contienen un máximo del 30 % (m/m) de ingredientes no lácteos (tales como edulcorantes, frutas y verduras así como jugos, purés, pastas, preparados y conservantes derivados de los mismos, cereales, miel, chocolate, frutos secos, café, especias y otros alimentos aromatizantes naturales e inocuos) y/o sabores. Los ingredientes no lácteos pueden ser añadidos antes o luego de la fermentación.

3.1.9 Leche fermentada concentrada. Es una leche fermentada cuya proteína ha sido aumentada antes o luego de la fermentación a un mínimo del 5,6%. Las leches fermentadas concentradas incluyen productos tradicionales tales como Stragisto (yogur colado), Labneh, Ymer e Ylette.

3.1.10 Leche fermentada adicionada con microorganismos probióticos. Es el producto definido en el numeral 3.1.1 al cual se le han adicionado bacteria vivas benéficas, que al ser ingeridas favorecen la microflora intestinal.

3.1.11 Microorganismo probiótico. Microorganismo vivo, que suministrado en la dieta e ingerido en cantidad suficiente ejerce un efecto benéfico sobre la salud, más allá de los efectos nutricionales.

4. CLASIFICACIÓN

4.1 De acuerdo a sus características las leches fermentadas, se clasifican de la siguiente manera:

4.1.1 Según el contenido de grasa en:

- a) Entera.
- b) Semidescremada (parcialmente descremada).
- c) Descremada.

4.1.2 De acuerdo a los ingredientes en:

- a) Natural,
- b) Con ingredientes,

4.1.3 De acuerdo al proceso de elaboración en:

- a) Batido,
- b) Coagulado o afianado,
- c) Tratado térmicamente
- d) Concentrado,
- e) Deslactosado.

4.1.4 De acuerdo al contenido de etanol, el Kéfir se clasifica en:

- a) suave
- b) fuerte

5. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

5.1 La leche que se utilice para la elaboración de leches fermentadas debe cumplir con la NTE INEN 09, y posteriormente ser pasteurizada (ver NTE INEN 10) o esterilizada (ver NTE INEN 701) y debe manipularse en condiciones sanitarias según el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura del Ministerio de Salud Pública.

(Continúa)

5.2 Se permite el uso de otras leches diferentes a las de vaca, siempre que en la etiqueta se declare de que mamífero procede.

5.3 Las leches fermentadas, deben presentar aspecto homogéneo, el sabor y olor deben ser característicos del producto fresco, sin materias extrañas, de color blanco cremoso u otro propio, resultante del color de la fruta o colorante natural añadido, de consistencia pastosa; textura lisa y uniforme.

5.4 A las leches fermentadas pueden agregarse, durante el proceso de fabricación, crema previamente pasteurizada, leche en polvo, leche evaporada, grasa láctea anhidra y proteínas lácteas.

5.5 Los residuos de medicamentos veterinarios y sus metabolitos no deben superar los límites establecidos por el Codex Alimentario CAC/LMR 2 en su última edición.

5.6 Los residuos de plaguicidas, pesticidas y sus metabolitos, no deben superar los límites establecidos por el Codex Alimentario CAC/LMR 1 en su última edición.

5.7 Se permite el uso de vitaminas, minerales y otros nutrientes específicos, de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 1334-2.

6. REQUISITOS

6.1 Requisitos específicos

6.1.1 A las leches fermentadas podrán añadirse: azúcares o edulcorantes permitidos, frutas frescas enteras o en trozos, pulpa de frutas, frutas secas y otros preparados a base de frutas. El contenido de fruta adicionada no debe ser inferior al 5 % (m/m) en el producto final.

6.1.2 Se permite la adición de otros ingredientes como: hortalizas, miel, chocolate, cacao, coco, café, cereales, especias y otros ingredientes naturales. Cuando se utiliza café el contenido máximo de cafeína será de 200 mg/kg, en el producto final. El peso total de las sustancias no lácteas agregadas a las leches fermentadas no será superior al 30% del peso total del producto.

6.1.3 La leche fermentada con frutas u hortalizas, al realizar el análisis histológico deben presentar las características propias de la fruta u hortaliza adicionada.

6.1.4 Las leches fermentadas, ensayadas de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes deben cumplir con lo establecido en la tabla 1.

TABLA 1. Especificaciones de las leches fermentadas

REQUISITOS	ENTERA		SEMIDESCREMADA		DESCREMADA		METODO DE ENSAYO
	Min %	Max %	Min %	Max %	Min %	Max %	
Contenido de grasa	2,5	---	1,0	<2,5	---	<1,0	NTE INEN 12
Proteína, % m/m							
En yogur, kéfir, kumis, leche cultivada	2,7	--	2,7	--	2,7	--	NTE INEN 16
Alcohol etílico, % m/v							
En kéfir suave	0,5	1,5	0,5	1,5	0,5	1,5	NTE INEN 379
En kéfir fuerte	--	3,0	--	3,0	--	3,0	
Kumis	0,5	---	0,5	---	0,5	---	
Presencia de adulterantes ¹⁾	Negativo		Negativo		Negativo		NTE INEN 1500
Grasa Vegetal	Negativo		Negativo		Negativo		NTE INEN 1500
Suero de Leche	Negativo		Negativo		Negativo		NTE INEN 2401

1) Adulterantes: Harina y almidones (excepto los almidones modificados) soluciones salinas, suero de leche, grasas vegetales.

(Continúa)

6.1.5 Las leches fermentadas deben cumplir con los requisitos del contenido mínimo del cultivo del microorganismo específico (*Lactobacillus delbruekii* subsp. *bulgaricus* y *Streptococcus salivaris* subsp. *thermophilus*; *Lactobacillus acidophilus*, según sea el caso), y de bacterias probióticas, hasta la fecha de vencimiento, de acuerdo con lo indicado en la tabla 2.

TABLA 2. Cantidad de microorganismos específicos en leche fermentada sin tratamiento térmico posterior a la fermentación

PRODUCTO	Yogur, kumis, kéfir, leche cultivada, leches fermentadas con ingredientes y leche fermentada concentrada Mínimo	kéfir y kumis Mínimo
Suma de microorganismos que comprenden el cultivo definido para cada producto	10 ⁷ UFC/g	
Bacterias probióticas	10 ⁸ UFC/g	
Levaduras		10 ⁴ UFC/g

6.1.6 Requisitos microbiológicos

6.1.6.1 Al análisis microbiológico correspondiente las leches fermentadas deben dar ausencia de microorganismos patógenos, de sus metabolitos y toxinas.

6.1.6.2 Las leches fermentadas, ensayadas de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes deben cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 3.

TABLA 3. Requisitos microbiológicos en leche fermentada sin tratamiento térmico posterior a la fermentación

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

En donde:

n = Número de muestras a examinar.

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

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

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

6.1.6.3 Cuando se analicen muestras individuales se tomaran como valores máximos los expresados en la columna m.

6.1.6.4 Las leches fermentadas tratadas térmicamente y envasadas asépticamente deben demostrar esterilidad comercial de acuerdo a NTE INEN 2335

6.1.7 Aditivos. Se permite el uso de los aditivos establecidos en la NTE INEN 2074 para estos productos

6.1.8 Contaminantes. El límite máximo de contaminantes no deben superar los límites establecidos por el Codex Stan 193-1995

6.2 Requisitos complementarios

6.2.1 Las leches fermentadas, siempre que no se hayan sometido al proceso de esterilización, deben mantenerse en refrigeración durante toda su vida útil.

(Continúa)

6.2.2 Las unidades de comercialización de este producto debe cumplir con lo dispuesto en la Ley 2007-76 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

7. INSPECCIÓN

7.1 Muestreo. El muestreo debe realizarse de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 04.

7.2 Aceptación o rechazo. Se acepta el lote si cumple con los requisitos establecidos en esta norma; caso contrario se rechaza.

8. ENVASADO Y EMBALADO

8.1 Las leches fermentadas deben expendirse en envases asépticos, y herméticamente cerrados, que aseguren la adecuada conservación y calidad del producto.

8.2 Las leches fermentadas deben acondicionarse en envases cuyo material, en contacto con el producto, sea resistente a su acción y no altere las características organolépticas del mismo.

8.3 El embalaje debe hacerse en condiciones que mantenga las características del producto y aseguren su inocuidad durante el almacenamiento, transporte y expendio.

9. ROTULADO

9.1 El Rotulado debe cumplir con los requisitos establecidos en el RTE INEN 022

(Continúa)

NTE INEN 2395

2011-07

6.2.2 Las unidades de comercialización de este producto debe cumplir con lo dispuesto en la Ley 2007-76 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

7. INSPECCIÓN

7.1 Muestreo. El muestreo debe realizarse de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 04.

7.2 Aceptación o rechazo. Se acepta el lote si cumple con los requisitos establecidos en esta norma; caso contrario se rechaza.

8. ENVASADO Y EMBALADO

8.1 Las leches fermentadas deben expendirse en envases asépticos, y herméticamente cerrados, que aseguren la adecuada conservación y calidad del producto.

8.2 Las leches fermentadas deben acondicionarse en envases cuyo material, en contacto con el producto, sea resistente a su acción y no altere las características organolépticas del mismo.

8.3 El embalaje debe hacerse en condiciones que mantenga las características del producto y aseguren su inocuidad durante el almacenamiento, transporte y expendio.

9. ROTULADO

9.1 El Rotulado debe cumplir con los requisitos establecidos en el RTE INEN 022

(Continúa)

APÉNDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 4	<i>Leche y productos lácteos. Muestreo</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 9	<i>Leche cruda. Requisitos.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 10	<i>Leche pasteurizada. Requisitos.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 12	<i>Leche. Determinación del contenido de grasa.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 13	<i>Leche. Determinación de la acidez titulable.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 16	<i>Leche. Determinación de la proteína</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 19	<i>Leche. Ensayo de fosfatasa.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 379	<i>Conservas vegetales. Determinación de alcohol etílico.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 701	<i>Leche larga vida. Requisitos</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1334-2	<i>Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado nutricional. Requisitos.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1500	<i>Leche. Métodos de ensayo cualitativos para la determinación de la calidad.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-7	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de microorganismos coliformes por la técnica del recuento de colonias.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-8	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de coliformes fecales y escherichia coli.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-10	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de mohos y levaduras viables.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2074	<i>Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2335	<i>Leche larga vida. Método para control de la esterilidad comercial</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2401	<i>Leche determinación de suero de quesería en leche fluida y en polvo. Método de cromatografía líquida de alta eficacia.</i>
Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 022	<i>Rotulado de productos alimenticios procesados, envasados y empaquetados</i>
Ley 2007-76	<i>del Sistema Ecuatoriano de la Calidad. Publicado en el Registro Oficial No. 26 de 2007-02-22.</i>
Decreto Ejecutivo 3253	<i>Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados, Registro Oficial 696 de 4 de Noviembre del 2002</i>
Codex Alimentarius CAC/MRL 1	<i>Lista de límites máximos para residuos de plaguicidas en los alimentos.</i>
Codex Alimentarius CAC/MRL 2	<i>Lista de límites máximos para residuos de medicamentos veterinarios.</i>
Codex Stan 193-1995 Norma General del Codex para los contaminantes y toxinas presentes en los alimentos.	<i>Lista de límites máximos para residuos de medicamentos veterinarios.</i>

Z.2 BASES DE ESTUDIO

- Norma Andina. NA 078:2009 *Leches fermentadas. Requisitos.* Comunidad Andina, Lima 2009
- Norma Técnica Colombiana NCT 805 *Productos Lácteos. Leches Fermentadas.* Bogotá 2000.
- Programa Conjunto FAO – OMS *Norma del Codex para leches fermentadas.* Codex Stan 243-2003. Adoptado 2003. Revisión 2008, 2010

(Continúa)

NTE INEN 2395

2011-07

Ministerio de Agricultura y de Abastecimiento del Brasil. Resolución No. 5 de 13 de noviembre del 2000. *Especificaciones para las leches fermentadas.*

Secretaría de Salud. Norma Mexicana NOM 185-SSA1-2002 *Productos y servicios. Mantequilla, cremas, producto lácteo condensado azucarado, productos lácteos fermentados y acidificados, dulces a base de leche. Especificaciones sanitarias.* México 2002.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 2395 Segunda revisión	TÍTULO: LECHES FERMENTADAS. REQUISITOS	Código: AL 03.01-442
--	---	--------------------------------

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior del Consejo Directivo 2008-11-28 Oficialización con el Carácter de Voluntaria por Resolución No 150-2009 2009-01-29 publicado en el Registro Oficial No. 519 de 2009-02-02 Fecha de iniciación del estudio:
--	--

Fechas de consulta pública: de _____ a _____

Subcomité Técnico: **LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS**
 Fecha de iniciación: 2010-10-14
 Integrantes del Subcomité Técnico: _____ Fecha de aprobación: 2011-01-13

NOMBRES:

Dr. Rafael Vizcarra (Presidente)
 Ing. Julio Gutiérrez
 Ing. Juan Carlos Romero
 Dra. Teresa Rodríguez
 Dra. Indira Delgado
 Dra. Mónica Sosa
 Dr. Alexander Salazar
 Ing. Paola Simbaña
 Ing. Noela Bautista

Tlga. Tatiana Gallegos
 Ing. Gustavo Navarro
 Sr. Rodrigo Gómez de la Torre
 Ing. Leonardo Baño
 Ing. Julio Vera
 Dr. Galo Izurieta
 Ing. Lourdes Reinoso
 Ing. Daniel Tenorio
 Ing. Luis Sánchez

Ing. Rocío Contero
 Dr. David Villegas
 Dra. Katya Yépez
 Dr. Darío Solórzano
 Ing. Daniel Tenorio
 Dra. Mónica Quinatoa

Dr. Paúl Fuertes
 Dr. Rodrigo Dueñas
 Dra. Cecilia Zamora
 Dra. Ma. Isabel Salazar
 Ing. Jorge Chávez
 Dra. Verónica Iñiguez
 Ing. Santiago Tinajero
 Ing. María E. Dávalos (Secretaria Técnica)

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

CENTRO DE LA INDUSTRIA LÁCTEA
 UTA - FACULTAD DE ALIMENTOS
 LACTEOS SAN ANTONIO
 INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, Guayaquil
 ALPINA ECUADOR S.A.
 INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, Quito
 REYBANPAC – LACTEOS
 UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
 UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA -
 ECOLAC
 MINISTERIO DE SALUD – SISTEMA ALIMENTOS
 HOLSTEIN
 PRODUCTORES DE LECHE
 AVELINA S.A.
 LA HOLANDESA
 PATEURIZADORA QUITO
 SFG – MAGAP
 AILACCEP
 DIRECCIÓN PROVINCIAL DE SALUD DE
 PICHINCHA
 UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
 MIPRO
 NESTLÉ ECUADOR
 NESTLÉ ECUADOR
 AILACCEP
 DIRECCIÓN PROVINCIAL DE SALUD DE
 PICHINCHA
 BUSTAMANTE & BUSTAMANTE
 REYBANPAC
 INDUSTRIAS LÁCTEAS TONI S.A.
 INDUSTRIAS LÁCTEAS TONI S.A.
 MAGAP
 ALIMEC S.A.
 MAGAP
 INEN

Otros trámites: Esta NTE INEN 2395:2011 (Segunda Revisión), reemplaza a la NTE INEN 2395:2009 (Primera Revisión) y a las NTE INEN 709, NTE INEN 710 y NTE INEN 711.

La Subsecretaría de Industrias, Productividad e Innovación Tecnológica del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma

Oficializada como: Voluntaria Por Resolución No. 11 150 de 2011-05-20
 Registro Oficial No. 484 de 2011-07-05

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2) 2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección General: E-Mail: direccion@inen.gov.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail: normalizacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail: certificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail: verificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: inenlaboratorios@inen.gov.ec
Regional Guayas: E-Mail: inenguayas@inen.gov.ec
Regional Azuay: E-Mail: inencuenca@inen.gov.ec
Regional Chimborazo: E-Mail: inenriobamba@inen.gov.ec
URL: www.inen.gov.ec

Anexo 7. Tablas de resultados de análisis fisicoquímicos del yogurt de uvilla



Universidad Técnica de Cotopaxi

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera en Agroindustrias

Laboratorio de Análisis de Alimentos- UTC CAREN

Elaborado por	Chicaiza, D y Lema, C.
Dirección	Salache, Eloy Alfaro, Latacunga
Muestra de	Yogurt
Lote	1
Fecha de elaboración	11/01/2021
Fecha de análisis	12/01/2021
Caracterización de la muestra	
Color	Característico
Olor	Característico
Estado	Líquido
Contenido	340 ml

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO (DÍA 1)

TRATAMIENTOS	ACIDEZ	GRADOS BRUX	pH
T1	✓ 100°D ✓ 92°D ✓ 100°D	✓ 13,9 ✓ 12,4 ✓ 14,2	✓ 3,9 ✓ 3,96 ✓ 3,89
T2	✓ 99°D ✓ 80°D ✓ 83°D	✓ 13 ✓ 9,4 ✓ 12,8	✓ 3,82 ✓ 3,79 ✓ 3,76
T3	✓ 100°D ✓ 80°D ✓ 80°D	✓ 12,6 ✓ 10,6 ✓ 12,6	✓ 3,74 ✓ 3,78 ✓ 3,91
T4	✓ 80°D	✓ 12,9	✓ 4,02

	✓ 80°D ✓ 90°D	✓ 8,8 ✓ 12,7	✓ 3,86 ✓ 3,85
T5	✓ 80°D ✓ 80°D ✓ 80°D	✓ 7,8 ✓ 9,8 ✓ 9,6	✓ 3,89 ✓ 3,96 ✓ 3,92
T6	✓ 80°D ✓ 85°D ✓ 85°D	✓ 6,00 ✓ 10,3 ✓ 11,3	✓ 3,88 ✓ 4,06 ✓ 3,78

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO (DÍA 2)

TRATAMIENTOS	ACIDEZ	GRADOS BRIX	pH
T1	✓ 110°D ✓ 90°D ✓ 130°D	✓ 13,4 ✓ 13,00 ✓ 14,2	✓ 4,15 ✓ 4,12 ✓ 4,14
T2	✓ 122°D ✓ 125°D ✓ 125°D	✓ 13,2 ✓ 12,6 ✓ 13,4	✓ 4,11 ✓ 4,14 ✓ 4,14
T3	✓ 110°D ✓ 130°D ✓ 110°D	✓ 10,8 ✓ 12,00 ✓ 12,7	✓ 4,08 ✓ 4,10 ✓ 4,08
T4	✓ 90°D ✓ 90°D ✓ 90°D	✓ 13,4 ✓ 12,6 ✓ 11,4	✓ 4,10 ✓ 4,08 ✓ 4,10
T5	✓ 100°D ✓ 96°D ✓ 90°D	✓ 12,5 ✓ 10,00 ✓ 12,5	✓ 4,16 ✓ 4,14 ✓ 4,12
T6	✓ 95°D ✓ 100°D ✓ 90°D	✓ 12,9 ✓ 12,9 ✓ 13,8	✓ 4,16 ✓ 4,11 ✓ 4,05

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO (DÍA 3)

TRATAMIENTOS	ACIDEZ	GRADOS BRIX	pH
T1	✓ 100°D	✓ 13,5	✓ 5,49
	✓ 105°D	✓ 11,1	✓ 5,48
	✓ 105°D	✓ 12,8	✓ 5,43
T2	✓ 105°D	✓ 12,7	✓ 5,53
	✓ 100°D	✓ 13,0	✓ 5,48
	✓ 88°D	✓ 13,4	✓ 5,42
T3	✓ 100°D	✓ 9,9	✓ 5,33
	✓ 80°D	✓ 13,1	✓ 5,41
	✓ 100°D	✓ 12,8	✓ 5,33
T4	✓ 100°D	✓ 12,2	✓ 5,27
	✓ 105°D	✓ 13,1	✓ 5,30
	✓ 100°D	✓ 12,4	✓ 5,33
T5	✓ 80°D	✓ 11,5	✓ 5,48
	✓ 105°D	✓ 10,7	✓ 5,44
	✓ 100°D	✓ 12,1	✓ 5,46
T6	✓ 80°D	✓ 12,3	✓ 5,35
	✓ 80°D	✓ 12,3	✓ 5,38
	✓ 80°D	✓ 13,3	✓ 5,38

Anexo 8. Encuesta para el análisis sensorial y de aceptabilidad para el mejor tratamiento



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



Agroindustrias

Producto: Yogurt utilizando concentrado de uvilla (*physalis peruviana*)

Instrucción: Por favor marque con una (X) el cuadro de la muestra según su nivel de agrado.

Atributos	Escala	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Color	1 Muy oscuro						
	2 Oscuro						
	3 Ni oscuro/ Ni claro						
	4 Claro						
	5 Muy claro						
Olor	5 Me gusta mucho						
	4 Me gusta Moderadamente						
	3 No me gusta ni me gusta						
	2 Me disgusta moderadamente						
	1 Me disgusta mucho						
Sabor	5 Dulce						
	4 Ácido						
	3 Amargo						
	2 Almidón						

	1 Burbujeante						
Dulzor	1 Muy débil						
	2 Débil						
	3 Moderado						
	4 Intenso						
	5 Muy intenso						
Textura	5 Viscoso						
	4 cremoso						
	3 Suave						
	2 liquido						
	1 Heterogéneo						
Aceptabilidad	5 Me gusta mucho						
	4 Me gusta Moderadamente						
	3 No me gusta /Ni disgusta						
	2 Me disgusta moderadamente						
	1 Me disgusta mucho						

Nota: Esta esta tabla hedónica de 5 atributos de podría tomar de ejemplo para el análisis sensorial.

Observaciones:.....

