



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

“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA ADICIÓN DE UN MICROENCAPSULADO DE ACEITE DE ORÉGANO (*Origanum vulgare L.*) EN EL RETARDO DE LA OXIDACIÓN LIPÍDICA Y ACEPTACIÓN SENSORIAL DE UNA SALSA TIPO MAYONESA DURANTE SU ALMACENAMIENTO ACELERADO”

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingenieras Agroindustriales

Autores:

Garay Freire Anabel Cristina

Mesias Gavilema Tania Elizabeth

Tutor:

Rojas Molina Jaime Orlando Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

Marzo 2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Anabel Cristina Garay Freire, con cédula de ciudadanía 0504265356 y Tania Elizabeth Mesias Gavilema, con cédula de ciudadanía 0503628323 declaramos ser autoras del presente proyecto de investigación “Evaluación del efecto de la adición de un microencapsulado de aceite de orégano (*Origanum vulgare L.*) en el retardo de la oxidación lipídica y aceptación sensorial de una salsa tipo mayonesa durante su almacenamiento acelerado”, siendo el Químico. Mg. Jaime Orlando Rojas Molina, Tutor del presente trabajo; y eximimos expresamente a la Universidad Técnica de 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 exclusiva responsabilidad.

Latacunga 05 de marzo 2021.

Garay Freire Anabel Cristina

Estudiante

CC. 050426535-6

Mesias Gavilema Tania Elizabeth

Estudiante

CC. 050362832-3

Quim. Mg. Jaime Orlando Rojas Molina

Docente Tutor

CC: 050264543-5

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 Garay Freire Anabel Cristina, identificada con cédula de ciudadanía 050426535-6, de estado civil divorciada, a quien en lo sucesivo se denomina, **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 de 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 Agroindustrias, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Evaluación del efecto de la adición de un microencapsulado de aceite de orégano (*Origanum vulgare L.*), en el retardo de la oxidación lipídica y aceptación sensorial de una salsa tipo mayonesa durante su almacenamiento acelerado”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico. - Inicio de la carrera, Abril 2015 - Agosto 2015 – Finalización: Octubre 2020 – marzo 2021.

Aprobación en Consejo Directivo: 26 de enero del 2021

Tutor.- Químico. Mg. Jaime Orlando Rojas Molina.

Tema: “Evaluación del efecto de la adición de un microencapsulado de aceite de orégano (*Origanum vulgare L.*), en el retardo de la oxidación lipídica y aceptación sensorial de una salsa tipo mayonesa durante su almacenamiento acelerado”

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, se 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 cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

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

Garay Freire Anabel Cristina

Ph.D. Nelson Chiguano Umajinga

LA CEDENTE

LA CESIONARIA

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 Mesias Gavilema Tania Elizabeth, identificada con cédula de ciudadanía 050362832-3, de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denomina, **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 de 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 en Agroindustrias, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Evaluación del efecto de la adición de un microencapsulado de aceite de orégano (*Origanum vulgare L.*), en el retardo de la oxidación lipídica y aceptación sensorial de una salsa tipo mayonesa durante su almacenamiento acelerado”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico. - Inicio de la carrera, Abril 2015 - Agosto 2015 – Finalización: Octubre 2020 – marzo 2021.

Aprobación en Consejo Directivo: 26 de enero del 2021

Tema: “Evaluación del efecto de la adición de un microencapsulado de aceite de orégano (*Origanum vulgare L.*), en el retardo de la oxidación lipídica y aceptación sensorial de una salsa tipo mayonesa durante su almacenamiento acelerado”.

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, se 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 cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

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

Mesias Gavilema Tania Elizabeth

Ing. Ph.D. Nelson Chiguano Umajinga

LA CEDENTE

LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA ADICIÓN DE UN MICROENCAPSULADO DE ACEITE DE ORÉGANO (*Origanum vulgare L.*), EN EL RETARDO DE LA OXIDACIÓN LIPÍDICA Y ACEPTACIÓN SENSORIAL DE UNA SALSA TIPO MAYONESA DURANTE SU ALMACENAMIENTO ACELERADO”, de Garay Freire Anabel Cristina y Mesias Gavilema Tania Elizabeth, 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.

Quim. Mg. Jaime Orlando Rojas Molina

DOCENTE TUTOR

CC: 050264543-5

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad del 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, las postulantes Garay Freire Anabel Cristina y Mesias Gavilema Tania Elizabeth, con el título del Proyecto de Investigación: “EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA ADICIÓN DE UN MICROENCAPSULADO DE ACEITE DE ORÉGANO (*Origanum vulgare L.*) EN EL RETARDO DE LA OXIDACIÓN LIPÍDICA Y ACEPTACIÓN SENSORIAL DE UNA SALSA TIPO MAYONESA DURANTE SU ALMACENAMIENTO ACELERADO”, 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)
Ing. Mg. Edwin Cevallos Carvajal
CC: 050186485-4

Lector 2
Quim. Mg. Gustavo Sandoval Cañas
CC: 171369753-8

Lector 3
Ing. M Sc. Gabriela Arias Palma.
CC: 170459274-6

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales y a la Carrera en Agroindustrias y a cada uno de los docentes que han impartido sus conocimientos y formarme en el ámbito académico y profesional los cuales me permitirán salir adelante en mi profesión.

De igual manera agradezco infinitamente a mis docentes Ing. Edwin Cevallos y Quim. Orlando Rojas que aparte de ser mis docentes catedráticos se han convertido en grandes amigos y que han estado involucrados de manera directa e indirecta en el desarrollo de este proyecto y de mi carrera universitaria.

Anabel Cristina Garay Freire.

AGRADECIMIENTO

Al Alma Mater Utecina y a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales y a la Carrera de Ingeniería en Agroindustrias, a cada uno de los docentes que han compartido su sabiduría, experiencias laborales los mismos que me ayudaran en mi nueva etapa de mi vida profesional.

De igual manera agradezco a mis estimados docentes Ing. Edwin Cevallos y Quim. Orlando Rojas quienes han sido un apoyo absoluto en el ámbito académico y personal tuvimos la gentileza de entrelazar una gran amistad durante este trayecto universitario de la cual me siento muy orgullosa.

Infinitamente gracias...

Tania Elizabeth Mesias Gavilema.

DEDICATORIA

A mi familia, Luz Marina, Aris, Leonardo, Cinthya, Carla, a mis pequeños Amelia, Horus, a mis cuñados, que han sido mi pilar fundamental en el trascurso de este proceso su apoyo incondicional y los que me han impulsado a seguir adelante en todo momento, gracias por creer en mí, desde el inicio y el final de este proceso.

A Marcelo, amor gracias por tu apoyo incondicional.

De igual manera a mi padre Leo que, aunque no se encuentre ya en este mundo ha sido mi inspiración para superarme.

Anabel Cristina Garay Freire.

DEDICATORIA

*A Dios y mi familia, **Elena, Diana, Romina, Nicolás, Gabriel** quienes han sido los pilares fundamentales de motivación, constancia, esfuerzo de una de las metas que me he planteado y que ahora la estoy culminando, gracias por ese aliento incondicional de no dejar de creer en mí y enseñarme dónde está el verdadero amor.*

Tania Elizabeth Mesias Gavilema

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA ADICIÓN DE UN MICROENCAPSULADO DE ACEITE DE ORÉGANO (*ORIGANUM VULGARE L.*), EN EL RETARDO DE LA OXIDACIÓN LIPÍDICA Y ACEPTACIÓN SENSORIAL DE UNA SALSA TIPO MAYONESA DURANTE SU ALMACENAMIENTO ACELERADO”

Autores:

Garay Freire Anabel Cristina
Mesias Gavilema Tania Elizabeth

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar la influencia de la adición de microencapsulado de aceite de orégano (*Origanum vulgare L.*) como antioxidante natural en la estabilidad de la mayonesa. (M.p) para la muestra patrón se utilizó antioxidante EDTA, (PC1) para la concentración máxima de microencapsulado de aceite de orégano y (PC2) para la concentración mínima de microencapsulado de aceite de orégano.

Se desarrollaron tres lotes de mayonesa de 10 litros. Lote 1 (M.p) EDTA antioxidante sintético se agregó 0.07g/kg según NTE 2235 (2010). Lote 2 PC1 se agregó 4.44g de microencapsulado de orégano. Lote 3 PC2 1.42g microencapsulado de orégano.

Las mayonesas se conservaron a 35°C, 45°C y 55°C durante 35 días de almacenamiento acelerado, para determinar los cambios en las propiedades físicos químicos, sensoriales y organoléptico tanto en el inicio y final. Se observó que la adición de microencapsulado retardo el proceso de oxidación lipídica de las mayonesas durante los 35 días a las temperaturas ya mencionadas.

La mayonesa PC2 demostró mejor estabilidad durante el almacenamiento acelerado a todas las temperaturas. El período de investigación fue de septiembre de 2020 a marzo de 2021 en los laboratorios de microbiología de la carrera de Agroindustrias de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica Cotopaxi.

Palabras clave: Adición, deterioro, oxidación lipídica, microencapsulado, mayonesa, mezcla, retardo, durabilidad.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

TITLE: "EVALUATION OF MICROENCAPSULATED OREGANO OIL ADDITION (ORIGANUM VULGARE L.) EFFECT, AT LIPID OXIDATION DELAY AND SENSORY ACCEPTANCE OF A SAUCE TYPE MAYONNAISE DURING ITS ACCELERATED STORAGE"

Authors:

Garay Freire Anabel Cristina
Mesias Gavilema Tania Elizabeth

ABSTRACT

The objective of the present research was to evaluate the influence of oregano oil microencapsulate (*Origanum vulgare* L.) addition as a natural antioxidant on mayonnaise stability. (M.p) for standard sample antioxidant EDTA, (PC1) for the maximum concentration of oregano oil microencapsulate and (PC2) for the minimum concentration of oregano oil microencapsulate was used. Three 10-liter batches of mayonnaise were developed. Lot 1 (M.p) EDTA synthetic antioxidant was added 0.07g / kg according to NTE 2235 (2010). Lot 2 PC1 added 4.44g of oregano microencapsulate. Lot 3 PC2 1.42g microencapsulated oregano. The mayonnaises were stored at 35°C, 45°C and 55°C for 35 days on accelerated storage, to determine physical, chemical, sensory and organoleptic properties changes at the beginning and at the end. At this part is observed that microencapsulate addition delayed lipid oxidation process of the mayonnaises during 35 days at given temperatures. Concluding that PC2 mayonnaise demonstrated better stability during accelerated storage at all temperatures. The research period was since September 2020 to March 2021 at microbiology laboratories of Agroindustries career of Agricultural Sciences and Natural Resources Faculty at Technical University of Cotopaxi.

Keywords: Addition, deterioration, lipid oxidation, microencapsulation, mayonnaise, mixing, retardation, durability.

INDICE

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	xvi
1.Información General.....	1
2.Justificación del proyecto	2
3.Beneficiarios	3
3.1. Beneficiarios directos:.....	3
3.2. Beneficiarios indirectos:.....	3
4.El problema de investigación	4
5.OBJETIVOS:.....	5
5.1 General.....	5
5.2 Específicos	5
6.ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS DE LOS OBJETIVOS.....	6
7.FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO / TÉCNICA.....	7
7.1. Antecedentes.....	7
8. Fundamentación Teórica.....	8
8.1. Origanum vulgare L.	8
8.2 Taxonomía del orégano	9
8.3. Metodología de la elaboración del microencapsulado	10
8.4. Diagrama de flujo de la obtención del microencapsulado de aceite de orégano (<i>Origanum vulgare L</i>).....	11
8.4.1. Mayonesa.....	11
8.4.2. Usos.....	11
8.4.3. Salsa tipo mayonesa.....	12
8.5. Requisitos específicos para mayonesa	13
8.5.1. Parámetros físico químicos	13

8.5.2. Requisitos microbiológicos	14
9.VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS.....	15
9.1. Preguntas directrices.....	15
10.METODOLOGÍA	15
10.1 Tipos de Investigación	15
10.1.1. Cualitativa y Cuantitativa	15
10.1.2. Investigación Descriptiva.....	15
10.1.3. Investigación Experimental.....	16
10.1.4. Investigación Bibliográfica	16
10.2. Métodos de investigación.	16
10.2.1. Método de observación.....	16
10.2.2. Método deductivo.....	16
10.2.3. Método de análisis.....	16
10.3. Técnicas de investigación.....	17
10.3.1. Encuestas	17
10.3.2. Ficha de observación	17
10.3.3. Metodología de obtención de la mayonesa	17
10.3.4. Diagrama de Flujo de la Mayonesa	19
10.4. Diagrama de la elaboración de la Mayonesa ANSI	21
10.5. Determinación del índice de acidez AOAC 920.43 (2005).....	22
10.5. Determinación de Índice de peróxido	23
10.6.1. Evaluación sensorial.....	24
10.6.2. Análisis microbiológico.....	24
11.Análisis y discusión de los resultados.	26
11.1. Evaluación sensorial para la concentración máxima y la concentración mínima.	26
11.2. Resultados de la evaluación sensorial	35
11.3. Evaluar el costo de producción de la salsa mayonesa con microencapsulado aceite de orégano.....	38
12.Impactos (Técnicos, Sociales, Ambientales o Económicos).....	41
12.1. Impactos Técnicos.	41
12.2. Impactos Sociales.	41
12.3. Impactos Ambientales.....	41
12.4. Impactos Económicos.	41
13.PRESUPUESTO	41
14.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	44

14.1. CONCLUSIONES.....	44
14.2. RECOMENDACIONES	45
15.BIBLIOGRAFÍA.....	46
16.ANEXOS.....	57
<i>Anexo 1.</i> Lugar de ejecución	57
<i>Anexo2.</i> Datos informativos del tutor académico.	58
<i>Anexo 3.</i> Datos informativos del estudiante	59
<i>Anexo 4.</i> Datos informativos del estudiante	61
<i>Anexo 5.</i> FOTOGRAFÍAS	63
<i>Anexo 6.</i> Aval de Traducción	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Actividades y sistemas de tareas</i>	6
Tabla 2. <i>Clasificación científica de orégano</i>	9
Tabla 3. <i>Aditivos alimentarios para mayonesa.</i>	12
Tabla 4. <i>Requisitos para la mayonesa.</i>	14
Tabla 5. <i>Requisitos microbiológicos para la mayonesa.</i>	14
Tabla 6. <i>Resultados de la determinación fisicoquímica y microbiológica.</i>	28
Tabla 7. <i>Medias de índice de acidez (% m-m de ácido acético) de las determinaciones realizadas a 35°C, 45°C y 55 °C.</i>	31
Tabla 8. <i>Medias del Índice de Peróxidos (meq/g) de las determinaciones realizadas a 35°C, 45°C y 55 °C.</i>	34
Tabla 9. <i>Tabla de resultados finales a 35°C</i>	37
Tabla 10. <i>Tabla de resultados finales a 45°C</i>	37
Tabla 11. <i>Tabla de resultados finales a 55°C</i>	38
Tabla 12. <i>Costos de producción de materias primas.</i>	39
Tabla 13. <i>Material de empaque.</i>	40
Tabla 14. <i>Costos indirectos de fabricación.</i>	40
Tabla 15. <i>Presupuesto</i>	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Origanum Vulgare L.</i>	8
Figura 2 <i>Diagrama de flujo del microencapsulado de aceite de orégano (Origanum vulgare L.)</i>	11
Figura 3 <i>Diagrama de flujo de la Mayonesa</i>	19
Figura 4 <i>Diagrama de la elaboración de la Mayonesa ANSI</i>	21
Figura 5 <i>Curva de evaluación sensorial de las mayonesas realizadas</i>	27
Figura 6 <i>Comportamiento del índice de acidez en la mayonesa a 35 °C</i>	29
Figura 7 <i>Comportamiento del índice de acidez en la mayonesa a 45 °C</i>	30
Figura 8 <i>Comportamiento del índice de acidez en la mayonesa a 55°C</i>	30
Figura 9 <i>Índice de peróxidos en función del tiempo a temperatura de 35 °C</i>	32
Figura 10 <i>Índice de peróxidos en función del tiempo a temperatura de 45 °C</i>	33
Figura 11 <i>Índice de peróxidos en función del tiempo a temperatura de 55 °C</i>	33
Figura 12 <i>Evaluación sensorial final a 35°C</i>	35
Figura 13 <i>Evaluación sensorial final a 45°C</i>	35
Figura 14 <i>Evaluación sensorial final a 55°C</i>	36

1. Información General

Título del Proyecto:

“Evaluación del efecto de la adición de un microencapsulado de aceite de orégano (*Origanum vulgare L.*), en el retardo de la oxidación lipídica y aceptación sensorial de una salsa tipo mayonesa durante su almacenamiento acelerado”

Lugar de ejecución:

Barrio: Salache Bajo

Parroquia: Eloy Alfaro

Cantón: Latacunga

Provincia: Cotopaxi

Zona: 3

País: Ecuador

Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi, Laboratorio de microbiología de la Carrera de Agroindustrias.

Facultad: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Carrera: de Agroindustrial.

Nombres de equipo de investigación:

Tutor de titulación: Quim. Mg. Rojas Molina Jaime Orlando. (Anexo 2)

Estudiantes:

Garay Freire Anabel Cristina. (Anexo 3)

Mesias Gavilema Tania Elizabeth. (Anexo 4)

Fecha de inicio: noviembre 2020

Fecha de finalización: marzo 2021

Área de conocimiento:

Área: Ingeniería, Industria y Construcción.

Sub área: Industria y Producción.

Línea de investigación:

Línea: Desarrollo y Seguridad Alimentaria.

Sub línea: Optimización de Procesos Tecnológicos Agroindustriales.

2. Justificación del proyecto

Se considera que la oxidación de los lípidos es uno de los principales contribuyentes en el deterioro de los alimentos, porque provoca cambios químicos que afectan sus propiedades sensoriales, como olores, aromas rancios, cambios en el color, la textura y la descomposición de compuestos funcionales y nutricionales.

Los aditivo químicos se utilizan para inhibir el crecimiento de microorganismos patógenos, hongos, levaduras y mohos en los alimentos, sin embargo, la percepción negativa del consumidor ante los aditivos químicos dirige la atención hacia alternativas naturales, por lo que se han llevado a cabo investigaciones para evaluar la efectividad de las microcápsulas de aceites esenciales en productos con alta contenido lipídico para inhibir el crecimiento de microorganismos que degraden la calidad del producto.

La encapsulación de aceites esenciales es una innovación que se utiliza en la industria alimentaria para prevenir su volatilización y prolongar la vida del aceite y del producto.

La característica principal es que un compuesto encapsulado se liberará gradualmente del elemento que lo ha englobado, controlando el tiempo de liberación y facilitando su manejo.

La cápsula se destruye por acción del calor o por disolución en un solvente adecuado. Los recubrimientos de materiales hidrosolubles se disuelven fácilmente con el aumento de la humedad, por adición de agentes químicos o de sales. La acción del calor se usa para aquellos recubrimientos a base de lípidos (bajo punto de fusión), que funden y liberan el centro activo.

El efecto de la adición de aceite microencapsulado en la industria alimentaria sirve para conservar, prevenir la volatilización y alargar la vida útil de estos componentes y del alimento en el que se lo aplicara, demostrando un resultado eficiente, esto durante su almacenamiento.

El presente trabajo tiene como objeto añadir microencapsulado de aceite esencial de orégano en formulaciones de salsa tipo mayonesa, para evaluar el efecto de la adición del microencapsulado de aceite de orégano en el retardo de la oxidación lipídica y aceptación sensorial de una salsa tipo mayonesa, durante su almacenamiento acelerado.

3. Beneficiarios

3.1. Beneficiarios directos:

Mediante la realización de este proyecto los beneficiarios directos serán las personas que utilizarán este proyecto para su investigación siendo posiblemente docentes y alumnos de la carrera

3.2. Beneficiarios indirectos:

Las personas que van a consumir esta mayonesa y los productores de orégano que se beneficiaran con esta investigación.

4. El problema de investigación

La rancidez oxidativa es uno de los principales problemas en relación con el uso de aceites vegetales. Incluso una pizca de sabor rancio puede arruinar un lote completo o mayonesa. El tiempo, la temperatura, la luz, el aire, la exposición de la superficie, la humedad, el material orgánico nitrogenado y las trazas de metales son responsables de la rancidez oxidativa de los aderezos para ensaladas y la mayonesa. (ZAWADSKI, 2018).

En la actualidad la mayoría de las empresas que se dedican a la producción de salsas tipo mayonesa en lugar de aplicar antioxidantes químicos tradicionales, los productores no se centran en la aplicación de conservantes naturales. Hoy en día existen una serie de antioxidantes naturales derivados de plantas aromáticas como el caso del microencapsulado de aceite de orégano (*Origanum vulgare L.*), que puede ser una alternativa como antioxidante alimentario.

Algunos autores han evaluado la actividad antioxidante que posee el microencapsulado de orégano, pero no hay muchas referencias relacionadas con la influencia en la estabilidad oxidativa en emulsiones.

Sin embargo, se han realizado muy pocos intentos para evaluar la actividad antioxidante del microencapsulado de aceite de orégano en los alimentos. En este sentido, nuestro trabajo fue evaluar la influencia de la adición de microencapsulado de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare L.*), como antioxidante natural en la estabilidad fisicoquímica y sensorial de la mayonesa. Podría ser un producto comercial innovador e interesante y una alternativa al uso de productos sintéticos o químicos.

5. OBJETIVOS:

5.1 General

- Evaluar la oxidación lipídica y aceptación sensorial de una mayonesa utilizando un microencapsulado de aceite esencial de orégano como antioxidante en condiciones de almacenamiento acelerado.

5.2 Específicos

- Determinar la dosis máxima de microencapsulado aceite de orégano (*Origanum vulgare L.*) en la salsa mayonesa mediante evaluación sensorial.
- Evaluar las características sensoriales de la mayonesa durante el almacenamiento acelerado.
- Evaluar el costo de producción de la salsa mayonesa con microencapsulado aceite de orégano.

6. ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS DE LOS OBJETIVOS

Tabla 1. *Actividades y sistemas de tareas*

OBJETIVO	ACTIVIDAD (TAREAS)	RESULTADO DE LA ACTIVIDAD	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (TÉCNICAS E INSTRUMENTOS)
OBJETIVO °1			
Determinar la dosis máxima de microencapsulado aceite de orégano (<i>Origanum vulgare L.</i>) en la salsa mayonesa mediante evaluación sensorial.	Se realizó mediante una ficha de aceptabilidad con 62 panelistas inexpertos.	Los resultados de análisis sensorial fueron la dosis máxima de microencapsulado de orégano.	Ficha de aceptabilidad.
OBJETIVO °2			
Evaluar las características sensoriales de la mayonesa durante el almacenamiento acelerado.	Se tomaron muestras al inicio y durante el almacenamiento acelerado.	Determinamos de índice de peróxido, índice de acidez, conteo de mohos y levaduras, conteo de mesófilos y análisis sensorial.	Técnica de índice de peróxido. Técnica de índice de acidez. Análisis microbiológico. Análisis sensorial.
OBJETIVO °3			
Evaluar el costo de producción de la salsa mayonesa con microencapsulado aceite de orégano.	Tabla de costos de materia prima, costos de material de empaque, depreciación de maquinaria utilizada y costo indirecto de fabricación.	Tabla de costos totales.	Costo de producción y precio de venta al público.

Elaborado por: Garay C; Mesias T (2021)

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO / TÉCNICA

7.1. Antecedentes

La mayonesa está hecha de huevos crudos y aceite, por lo que es susceptible a la oxidación de lípidos y a la contaminación microbiana de *Salmonella enteritidis*, lo que conduce al deterioro del producto y a la formación de ingredientes indeseables como radicales libres y aldehídos reactivos. La forma más eficaz de ralentizar la oxidación de lípidos y garantizar su seguridad es utilizar antioxidantes y agentes antibacterianos. Actualmente, varios aditivos sintéticos han sido reemplazados por productos naturales (como los aceites esenciales que contienen principalmente antioxidantes naturales). Ingredientes de la mayonesa: perspectivas futuras centradas en los aceites esenciales para reducir la oxidación y los recuentos microbianos. (Gomes, Gomes, Freitas-Silva, & Silva., 2017).

Se evaluó la influencia de la adición de quitosana como antioxidante en la estabilidad físico química y sensorial de la mayonesa. Se desarrollaron tres formulaciones con el antioxidante como única fuente de variación, en este caso EDTA y quitosanas de diferente peso molecular. Las mayonesas se almacenaron a 37; 47 y 57 °C durante 63 días.

En este período se analizaron semanalmente el índice de peróxido como indicador de deterioro por la rancidez de las grasas y el índice de acidez como criterio de calidad de este tipo de producto.

Las mayonesas elaboradas con quitosana, obtuvieron mayores puntuaciones para los atributos de olor y sabor característicos con respecto a la mayonesa control. La adición de quitosana retardó el enranciamiento de las mayonesas durante 63 días a 37 °C; 47°C y 57 °C, presentando valores inferiores a 1 meq O₂/kg de producto.

La adición de quitosana en las mayonesas evaluadas, no influyó en el índice de acidez con respecto a las especificaciones. La mayonesa con quitosana de mayor peso molecular fue la que mejor comportamiento mostró durante el almacenamiento acelerado a todas las temperaturas evaluadas. (Mario Garcia, 2012)

En la aplicación de aceite de orégano microencapsulado por secado por atomización sobre queso parmesano rallado, puede inhibir eficazmente el crecimiento de hongos y levaduras durante el almacenamiento durante 45 días. Este estudio confirmó que el efecto antimicrobiano del aceite de orégano y el efecto antimicrobiano del aceite

Principio activo del Orégano

Tiene una alta actividad antioxidante, debido a un alto contenido de terpenos, carvacrol y también se ha demostrado actividad antimicrobiana.

Para que se utiliza el orégano (*Origanum vulgare L.*)

En la actualidad se lo utiliza como antiséptico y antioxidantes debido a su alta actividad antimicrobiana relacionada con la contaminación de los alimentos. (SCHOVELIN & MUÑOZ, 2018)

8.2 Taxonomía del orégano

Tabla 2. Clasificación científica de orégano

Taxonomía	
Reino	<i>Plantae</i>
División	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Magnoliopsida</i>
Orden	<i>Lamiales</i>
Familia	<i>Lamiaceae</i>
Género	<i>Origanum</i>
Tribu	<i>Mentheae</i>
Género	<i>Origanum</i>

Elaborado por: Garay C; Mesias T (2021)

Aceite esencial de Orégano

(*Origanum vulgare L.*) El aceite esencial (son mezclas complejas de líquidos que presentan alta volatilidad, evaporándose al contacto con el aire conocido por tener muchas propiedades terapéuticas) lo que le caracteriza a este aceite es su actividad para inhibir el crecimiento/supervivencia de diversas levaduras que deterioran o afectan la vida útil de los alimentos puede sustituir aditivos sintéticos. (Schovelin, 2018)

Principio activo del aceite de Orégano

El aceite de (*Origanum vulgare L.*), tiene una efectividad para inhibir el crecimiento de todas las levaduras. (Schovelin, 2018)

Microencapsulado

Es un proceso mediante el cual ciertas sustancias bioactivas son introducidas en una matriz o sistema polimérico matricial con el objetivo de impedir su pérdida, protegerlos de la reacción con otros compuestos presentes o impedir que sufran reacciones de oxidación.

Puede ser considerada como una forma de empaque a escala microscópica, en la que un material en particular puede ser cubierto de manera individual para protegerlo del ambiente. (Bonifaz, 2019).

8.3. Metodología de la elaboración del microencapsulado

Recepción: Verificar parámetros de calidad, de las materias primas empleadas.

Pre-emulsión: La formación de la emulsión entre el material central y el de pared, homogenización y aspersión.

Estandarización: La emulsión se atomiza dentro de una corriente de aire caliente. Al evaporarse el agua los sólidos remanentes forman una capsula rodeando a la sustancia de interés por atracción másica, la exclusión instantánea del agua mantiene la temperatura del centro por debajo de los 100 °C de temperatura.

Homogenización: Debe someterse a una constante agitación para que no exista desprendimiento del material encapsulante, este debe realizarse a 30 °C de temperatura.

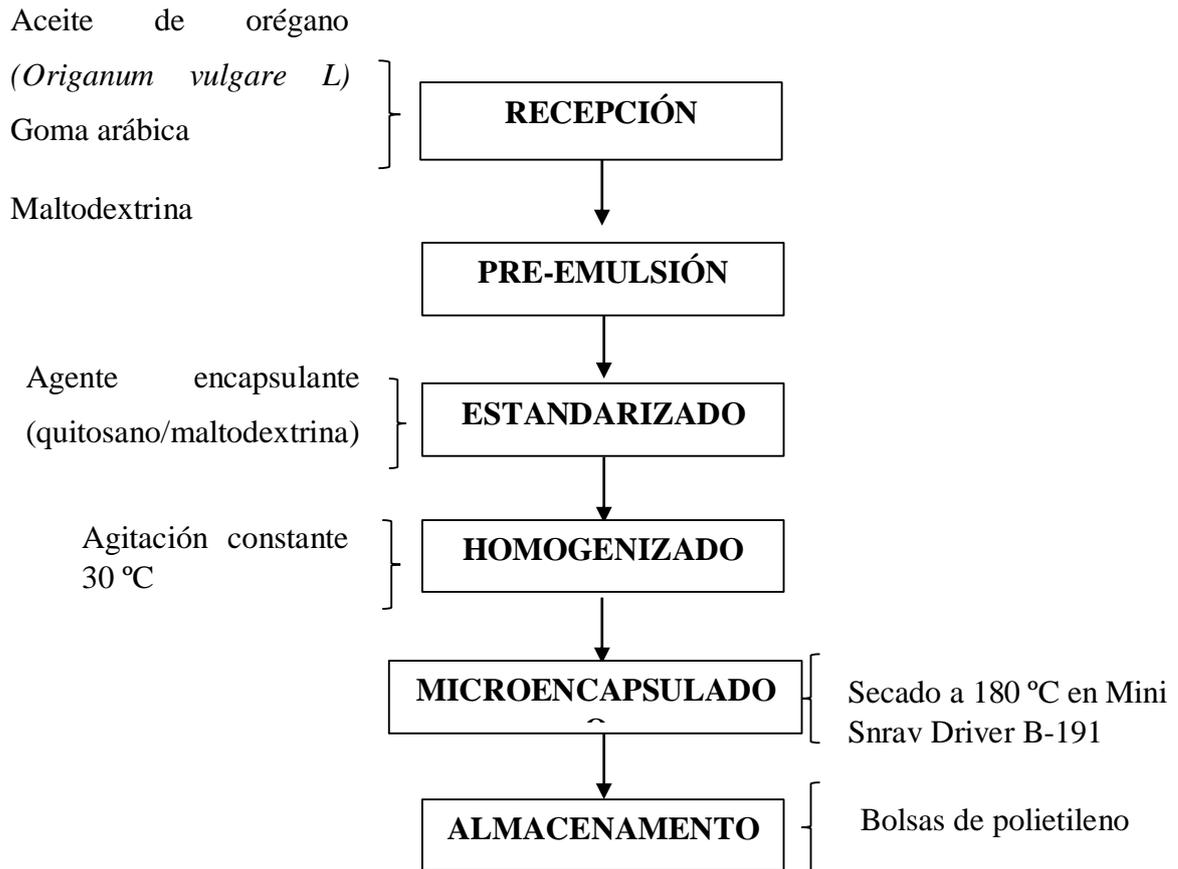
Microencapsulación: La recolección de las microcápsulas obtenidas se realiza mediante ciclones. Los parámetros más importantes que deben controlarse durante este proceso son: las temperaturas de entrada y salida del aire de secado, el flujo de alimentación del producto a secar el tiempo de residencia y el acondicionamiento de la materia prima. (Bonifaz, 2019)

Almacenamiento: Debe mantenerse a temperatura ambiente en empaque de polietileno, para que no exista aumento en la humedad.

8.4. Diagrama de flujo de la obtención del microencapsulado de aceite de orégano (*Origanum vulgare L*)

Figura 2

Diagrama de flujo del microencapsulado de aceite de orégano (*Origanum vulgare L*)



Elaborado por: Andrade P; Tapia J (2020)

8.4.1. Mayonesa

Es una emulsión de aceite vegetal comestible en huevo entero o líquido, o bien yema de huevo fresca o líquida. Es de color amarillo uniforme, consistencia semisólida, textura lisa y uniforme, se la sazona con vinagre y/o jugo de limón. (MAYONESA, 2295: 2010)

8.4.2. Usos

Se emplea como acompañamiento en salsas, ensaladas, carnes etc.

8.4.3. Salsa tipo mayonesa

Salsa o aderezo mayonesa. Es el producto, de consistencia variable, elaborado a base de mayonesa al que se le puede adicionar o no condimentos, especias y hierbas aromáticas, con inclusión o no de otros ingredientes.

Clasificación

Según la norma NTE INEN 2295:2010 Mayonesa. Los requisitos y la clasificación de la salsa mayonesa son los siguientes:

Por el contenido de grasa: Puede ser una mayonesa, una salsa, un aderezo de mayonesa o una mayonesa bajan en calorías.

Por los ingredientes adicionados: Según los ingredientes descritos en la NTE INEN 2295:2010 Mayonesa, nos dice que una mayonesa debe contener: huevos enteros pasteurizados, claras pasteurizadas, yemas pasteurizadas, estas pueden ser congeladas o deshidratadas. Aceite de origen vegetal comestible, este debe ser refinado y aromatizado, este en bajas concentraciones.

Vinagre con una adecuada fermentación, también puede ser ácido acético diluido este debe ser de calidad alimentaria. Es opcional el uso de edulcorantes naturales, antioxidantes que se muestra en la tabla 3 y se puede aprovechar los límites en antioxidantes, pero se debe usar el aceite refinado de cocina como materia prima.

Tabla 3. *Aditivos alimentarios para mayonesa.*

Acidificantes	Dosis máxima permisible
Ácido acético y sus sales de Na y K	Limitado por PCF
Ácido cítrico y sus sales de Na y K	
Ácido láctico y sus sales de Na y K	
Ácido málico y sus sales de Na y K	5g/kg
Ácido tartárico y sus sales de Na y K	Limitado por PCF, para mayonesa con sabor
Ácido fosfórico	Limitado por PCF
Antioxidantes	
Alfa- tocoferol y concentrados mixtos	240 mg/kg solos o mezclados

de tocoferol	
Ácido ascórbico	300mg/kg
Hidroxianisol butilado (BHA)	140 mg/kg
Hidrotolueno butileno (BHT)	60 mg/kg
Palmitado de ascorbio	500 mg/kg
Butil hidroquinona terciaria (TBHQ)	160 mg/kg
Color	
Curcumina	100 mg/kg solos o mezclados para todos los tipos de mayonesa
Beta -caroteno	
Beta-apo-carotenol	
Beta-apo-8' – ácido carotenoico	
Extractos de bija	100 mg/kg calculado como bixina
Clorofila	500 mg/kg en la mayonesa con hierbas
Caramelo	500 mg/kg en la mayonesa con mostaza
Rojo remolacha	500 mg/kg en la mayonesa con tomate
Sustancias conservantes	
Acido benzoico y sus sales de Na y k	1g/kg solos o mezclados
Ácido sórbico y sus sales de K	1g/kg solos o mezclados
Secuestrantes	
EDTA y sus sales sódicas y cálcicas	75 mg/kg

Fuente: (MAYONESA, 2295: 2010)

8.5. Requisitos específicos para mayonesa

8.5.1. Parámetros físico químicos

La mayonesa como producto final debe tener un color característico amarillento sin separaciones de materia sin presencia de colores oscuros en los bordes del recipiente sin grumosidades y cumplir con los requisitos establecidos en la norma.

Tabla 4. *Requisitos para la mayonesa.*

Requisitos	Mayonesa		Salsa o aderezo mayonesa		Mayonesa baja en calorías		Métodos de ensayo	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.		
Grasa (extracto etéreo), %m/m	65	--	<30	30	30	<65	NTE	INEN 165

Tomado de: (MAYONESA, 2295: 2010)

8.5.2. Requisitos microbiológicos

La mayonesa debe ser ausente de microorganismos patógenos, microorganismos de sustancias que los contengan en concentraciones peligrosas para la salud deben cumplir con los requisitos mencionados en la Tabla 5.

Tabla 5. *Requisitos microbiológicos para la mayonesa.*

Requisitos	n	m	M	c	Método de ensayo
Recuento de microorganismos mesofilos ufc/g	5	$1,0 * 10^4$	$5,0 * 10^4$	2	NTE INEN 1529-5
Coliformes NMP/g	5	< 3	--	0	NTE INEN 1529-6
<i>Escherichia coli</i> NMP/g	5	< 3	--	0	NTE INEN 1529-8
<i>Staphylococcus aerus</i> ufc/g	5	$< 1,0 * 10^2$	--	0	NTE INEN 1529-14
Recuento de mohos y levaduras ufc/g	5	$2,0 * 10^1$	$5,0 * 10^1$	1	NTE INEN 1529-10
<i>Salmonella</i> /25g	5	ausencia	ausencia	0	NTE INEN 1529-15

Fuente: (MAYONESA, 2295: 2010)

9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS.

9.1. Preguntas directrices.

- ¿Cuánto es la dosis máxima de microencapsulado de aceite de orégano (*Origanum vulgare L.*) en la salsa mayonesa mediante evaluación sensorial?

Mediante pruebas de análisis sensorial a 62 catadores inexpertos se determinó que la dosis máxima de concentración de aceite microencapsulado en una salsa mayonesa fue de 4,44 g en 10 L de salsa de mayonesa.

- ¿Cuáles fueron las características sensoriales de la salsa mayonesa durante su almacenamiento acelerado?

Mediante un análisis de cataciones que se realizó a 62 panelistas inexpertos, se determinó la dosis aceptable de mayonesa con microencapsulado siendo de 1,42 g de microencapsulado de aceite esencial de orégano la dosis de mejor aceptación

- ¿Cuánto será el costo de producción de la salsa mayonesa con microencapsulado de aceite de orégano?

Se determinó el costo de producción en base a un análisis de gastos, reuniendo toda la inversión para la realización del proyecto de investigación, dándonos un total de \$209,22 precio para los 10L de mayonesa elaborado dando un precio de venta al público de \$5,23 en presentaciones de 250ml.

10. METODOLOGÍA

10.1 Tipos de Investigación

10.1.1. Cualitativa y Cuantitativa

En la investigación se utilizó una ficha de aceptabilidad sensorial, aplicada a 62 panelista inexpertos arrojando datos cuantitativos y cualitativos, esto durante el inicio y final del almacenamiento acelerado.

10.1.2. Investigación Descriptiva

Se emplea esta metodología debido a que se describe el comportamiento de las salsas tipo mayonesa mediante el almacenamiento acelerado a temperaturas de 35°C, 45°C y 55°.

10.1.3. Investigación Experimental

Se utilizó este tipo de investigación debido a que se evaluó el efecto de la adición de un microencapsulado de orégano en tres formulaciones de mayonesa, con el fin de determinar las concentraciones del índice de peróxido, índice de acidez, conteo de mohos y levaduras, conteo de microorganismos mesófilos presentes en la mayonesa esto durante el inicio y final. Realizado en el laboratorio de microbiología de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

10.1.4. Investigación Bibliográfica

Se utilizó textos como fuentes primarias para obtener sus datos, a pesar de su nombre, no es obligatorio que se centre en libros; también recurrimos a otro tipo de fuentes documentales como, artículos científicos, revistas científicas, etc., referente a los usos de microencapsulados en alimentos que contienen grasa.

La investigación bibliográfica o documental ayudará a la recopilación de información bibliográfica de fuentes acerca del (*Origanum vulgare L*), microencapsulado, mayonesa, salsa tipo mayonesa, etc.

10.2. Métodos de investigación.

10.2.1. Método de observación

Proceso mediante el cual se perciben deliberadamente ciertos rasgos existentes en las características propias la mayonesa como puede ser la separación por fases, separación de grasa, presencia de oxidación, contaminación física en la mayonesa.

10.2.2. Método deductivo

Se utilizó este método para evidenciar varias suposiciones acerca los cambios físicos, químicos y microbiológicos comparados a estudios previamente investigados.

10.2.3. Método de análisis.

Se realizó tres lotes de mayonesa de 10L, se aplicó para M.p 0.7g de antioxidante químico EDTA y dos concentraciones con microencapsulado de aceite de orégano, PC1 4.44g y PC2 1.42g a temperaturas de 35°C, 45°C y 55°C, se aplicó análisis físico que consiste en textura, color y sabor, químico consiste en índice de peróxido e índice de acidez, microbiológico presencia de mohos, levaduras y microorganismos mesófilos y sensorial aceptabilidad referente a las normas vigentes.

10.3. Técnicas de investigación

En la investigación se utilizó normativas técnicas de índice de peróxido e índice de acidez haciendo referencia la normativa mexicana NMX-F-021-S-1979. Se empleó con el fin de obtener datos más confiables acerca de la oxidación inicial y final del aceite contenido en la mayonesa. La acidez se determinó con el fin de medir la cantidad de acidez en la salsa mayonesa con microencapsulado de aceite de orégano (*Origanum vulgare L.*), en PC1 y PC2, a temperatura de 35°C, 45°C Y 55°C, al inicio y final del almacenamiento acelerado.

10.3.1. Encuestas

Se encuestó a 62 panelistas inexpertos sobre el efecto tolerable de la concentración máxima y mínima.

10.3.2. Ficha de observación.

Se empleó para apuntar datos estadísticos sobre la evaluación de dosis máxima y mínima mediante la ficha de aceptabilidad.

10.3.3. Metodología de obtención de la mayonesa

Materiales:

- Gramera
- Ollas
- Cocina
- Espátula
- Termómetro
- Calculadora
- Licuadora industrial
- Envases
- Etiquetas

Antioxidante químico:

- EDTA

Antioxidante natural:

- Microencapsulado de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare L.*) con concentración máxima 4.44g y concentración mínima 1.42g

Ingredientes:

- Azúcar refinada
- Sal
- Almidón de maíz
- Goma Guart
- Goma Xhantana
- Harina de mostaza
- Ácido cítrico
- Sorbato de potasio
- Agua
- Aceite
- Huevos
- Vinagre

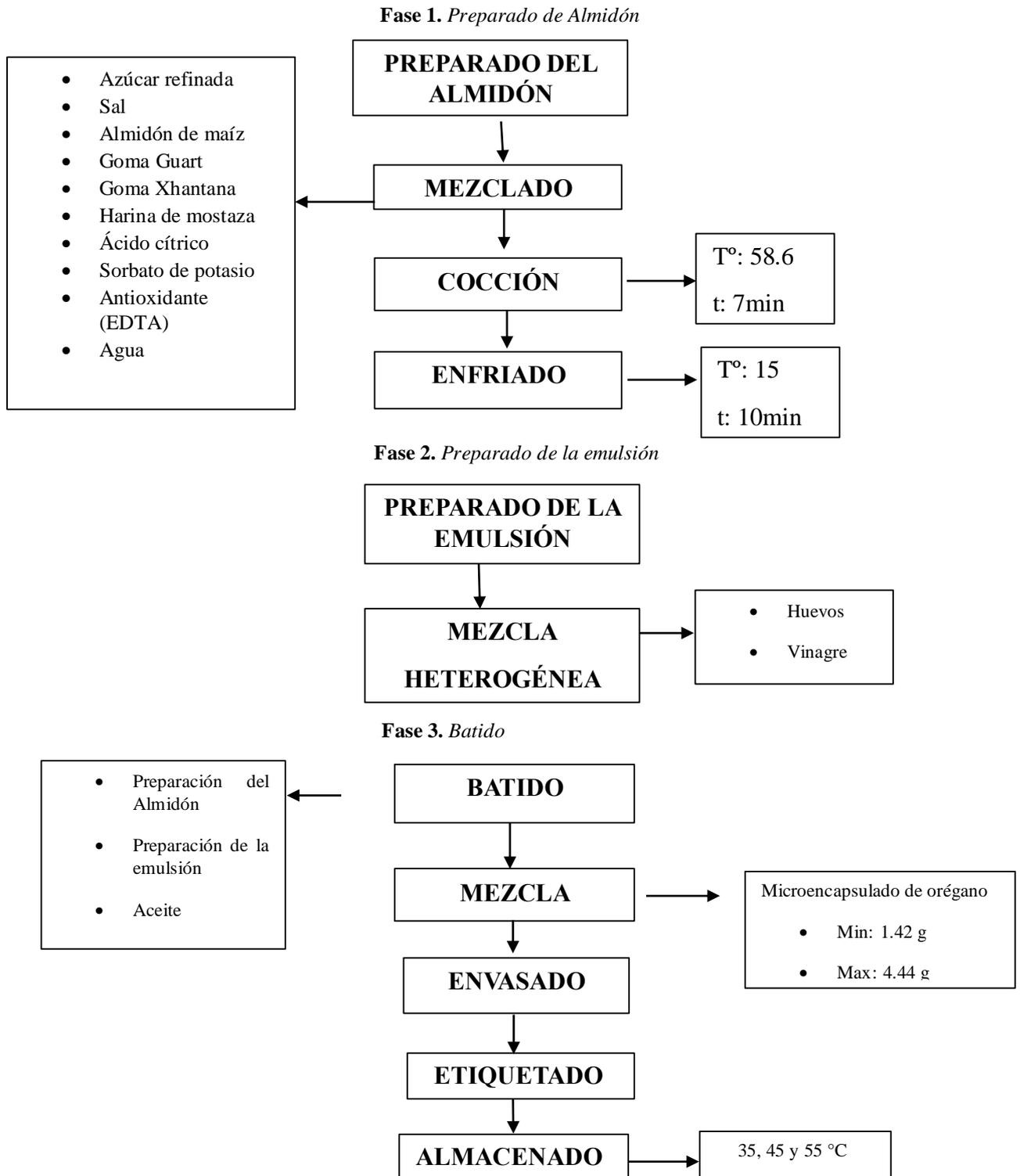
Se utilizó 3 lotes de mayonesa de 10 litros.

Lote 1 (M.p) EDTA se agregó 0.7g según NTE 2295 (2010). Lote 2 PC1 se agregó 4.44g de microencapsulado de orégano. Lote 3 PC2 1.42g microencapsulado de orégano.

10.3.4. Diagrama de Flujo de la Mayonesa

Figura 3

Diagrama de flujo de la Mayonesa



Elaborado por: Garay C; Mesias T (2021)

Preparado del almidón: Se pesa el azúcar, sal, almidón de maíz, goma guar, goma xantana, mostaza en polvo, ácido cítrico, sorbato, agua. (EDTA, recalando que se lo agrega solo en Lote 1).

Mezclado: Se mezclan todos los ingredientes.

Cocción: Se calientan hasta obtener una mezcla homogénea durante a 58°C durante 7 minutos.

Enfriado: Se deja reposar hasta que esta enfríe a temperatura 15°C durante 10 minutos.

Preparado de la emulsión: Se mezclan los huevos, vinagre.

Mezcla heterogénea: Mezcla del preparado de almidón y preparado de la emulsión.

Batido: Se incorpora en una licuadora la mezcla obtenida del almidón, junto con la mezcla de emulsión, se licua y formando un hilo agregamos el aceite refinado de palma hasta obtener una mezcla homogénea de color blanco.

Mezcla: Una vez obtenida la mayonesa se incorpora la adición del microencapsulado de orégano (*Origanum vulgare L.*) para PC1 Y PC2.

Envasado: Se coloca en frascos de vidrio de presentación de 250ml con una tapa de metal.

Etiquetado: Se etiqueta con la fecha y se coloca los nombres de cada dosis M.p, PC1 y PC2.

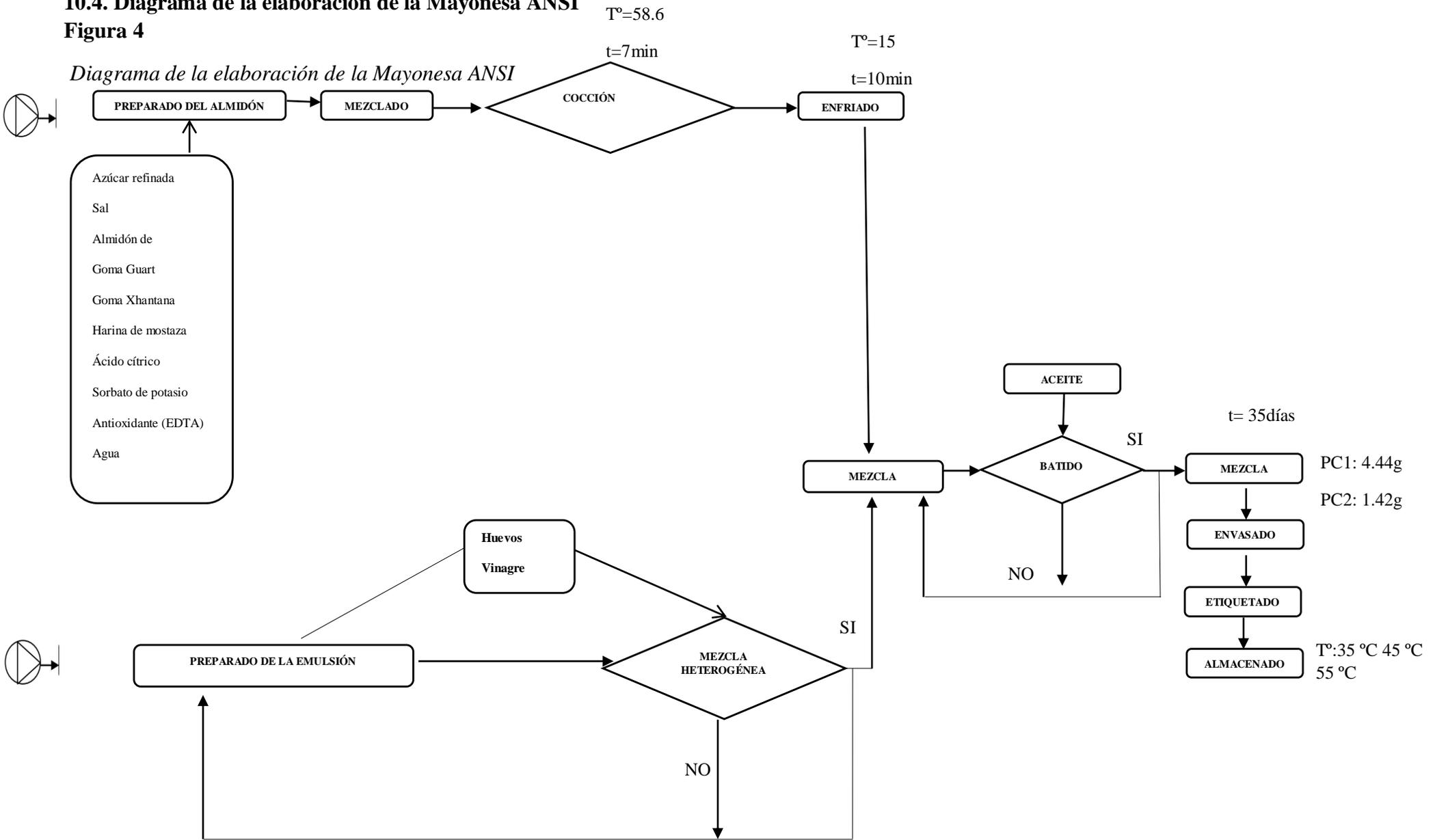
Evaluación sensorial de mayonesa inicial

Se aplicó una ficha de descriptores en las cual presenta las características, aspecto, olor, sabor y textura de la mayonesa con el fin de evidenciar el cambio que existirá durante almacenamiento acelerado.

Almacenamiento acelerado:

Los diferentes tratamientos del microencapsulado de aceite de orégano en la mayonesa se almacenaron en estufas a temperaturas (35°C, 45°C y 55 °C), durante 35 días, se verificó en las formulaciones cada 7 días los cambios en el índice de acidez e índice de peróxidos.

10.4. Diagrama de la elaboración de la Mayonesa ANSI
Figura 4



Elaborado por: Garay C; Mesias T (2021)

DETERMINACIONES A REALIZAR

Caracterización físico química, microbiológica y sensorial de las mayonesas iniciales.

Materiales:

- Mayonesa M.p, PC1 y PC2
- Agua
- Ficha de descriptores

Se utilizó el Análisis Descriptivo Cuantitativo para evaluar las cualidades sensoriales de las mayonesas en el día 0 y al final del almacenamiento acelerado a 35°C, 45°C y 55°C. Los panelistas evaluaron los productos y se analizaron las respuestas de acuerdo a la norma NMX-F-021-S-1979. Los descriptores sensoriales utilizados en el estudio fueron el color, el sabor y la aceptación general.

10.5. Determinación del índice de acidez AOAC 920.43 (2005)

Cuantificación de las especies de carácter ácido, mediante una volumetría ácido/base que emplea como titulantes una base fuerte (NaOH) y retrotitulación del exceso de NaOH con un ácido fuerte (HCl).

Materiales:

- Balanza
- Termómetro
- Erlenmeyer
- Agitador
- Espátula
- Gramera

Reactivos:

- NaOH
- HCl
- Alcohol neutro.

Procedimiento:

Se pesan 5 g de muestra en el Erlenmeyer y se añade de diluyente (50 ml de agua o alcohol neutro). Se agita hasta consistencia homogénea. Valorar con NaOH 0.1N hasta la aparición de color rosado persistente durante 30 segundos.

$$\% \text{ de acidez} = \frac{g \text{ de ácido} * 100}{\text{peso muestra en g}} \text{ (Expresado como ácido)}$$

1 ml de NaOH 0.1 N	0.0060 g ácido Acético
--------------------	------------------------

Elaborado por: AOAC (2005)

10.5. Determinación de Índice de peróxido

El índice de peróxidos es la cantidad (expresada en miliequivalentes de oxígeno activo por kg de grasa) de peróxidos en la muestra que ocasionan la oxidación del yoduro potásico en las condiciones de trabajo descritas. La muestra problema, disuelta en ácido acético y cloroformo, se trata con solución de yoduro potásico. El yodo liberado se valora con solución valorada de Tiosulfato sódico. (Belén-Camacho, 2007)

Materiales:

- Erlenmeyer
- Pastilla magnética
- Tubos de ensayo
- Pipeta
- Plancha magnética

Reactivos:

- Metanol
- Cloroformo
- Tiosulfato
- Cloroformo
- Yoduro potásico
- Ácido acético

Procedimiento

1. Separar el aceite que contiene la mayonesa del resto de los ingredientes (Norma AOAC 983,23)
2. Se pesan aproximadamente 15 g de mayonesa en un Erlenmeyer de 500 cm³.
3. Se le agregan 80 cm³ de metanol y 40 cm³ de cloroformo.
4. Se coloca una pastilla magnética dentro del Erlenmeyer y este se pone en baño maría sobre una plancha magnética a una temperatura entre 45 °C y 50 °C.
5. Se deja en agitación durante 15 min.
6. Se le agregan 40 cm³ más de cloroformo y se mezclan durante otros 5 min, y luego se agregan 40 cm³ de agua destilada y se mezcla 1 min más.
7. Se deja reposar para que se separe la fase acuosa de la oleosa.
8. Utilizando una pipeta se transfiere la fase oleosa a tubos de ensayo.
9. Se ponen los tubos a centrifugar durante 10 min a 3000 rpm.
10. Se pipetea aproximadamente 65 cm³ de la mezcla aceite-cloroformo en un Erlenmeyer de 250 cm³ y se coloca en baño maría para evaporar el cloroformo.

10.6.1. Evaluación sensorial

Se realizó una evaluación a través de los sentidos, con los cuales se determinaran las características que presentan cada muestra de mayonesa con aceite de orégano (*Origanum vulgare L.*)

Se utilizaron 62 evaluadores para realizar el proceso de generación de descriptores. De acuerdo con los estándares reportados en la norma NTE INEN 165, para su evaluación se utilizó una escala de 1 a 10.

10.6.2. Análisis microbiológico

Materiales:

- Caja Petri
- Agares
- Incubadora
- Cuenta colonias
- Plancha de calentamiento y agitación
- Pinza para crisol
- Pinza para tubo de ensayo

- Asa
- Tubo de ensayo
- Mechero
- Matraz
- Vaso de precipitación
- Pipeta
- Pera de absorción
- Papel aluminio
- Limpiones

Reactivos

- Agua destilada
- Peptona

Procedimiento

Para la valoración microbiológica, se tomó muestras de 200 g de mayonesa con aceite de orégano, y se analizarán en el laboratorio para establecer la presencia de levaduras UFC/g.

Según NTE INEN 2235 (2010). Conteo de mohos y levaduras; conteo total de bacterias aerobias mesófilas. Las esporas fúngicas, las levaduras y las bacterias aerobias mesófilas crecen como colonias en la superficie del medio y pueden cuantificarse.

Caracterización físico química, microbiológica y sensorial de las mayonesas al final del almacenamiento acelerado.

Al final del almacenamiento acelerado se evaluó en las salsas tipo mayonesa el índice de acidez, índice peróxido, conteo de mohos y levaduras, conteo de microorganismos mesófilos y análisis sensorial. Los resultados obtenidos fueron comparados con normativa ecuatoriana NTE 2295:2010 para la elaboración de salsa mayonesa y normativa mexicana NMX-F-021-S-1979 para determinación de índice de peróxido y acidez.

11. Análisis y discusión de los resultados.

11.1. Evaluación sensorial para la concentración máxima y la concentración mínima.

Los resultados de aceptación sensorial de la mayonesa con microencapsulado de aceite de orégano nos arrojaron que el 40 % de los evaluadores estuvieron de acuerdo con la categoría me gusta mucho para la mayonesa con 1.42g de microencapsulado de aceite de orégano. En la categoría me gusta con un 23.08% a la mayonesa con 4.44g de microencapsulado de aceite de orégano, en la categoría me gusta poco con un 46.15% para la mayonesa con 5.21g de microencapsulado de aceite de orégano.

En la categoría no me gusta ni me disgusta el 36.92% para la mayonesa con 4.52g de microencapsulado de aceite de orégano. El 69.23% le disgusta la mayonesa con 6.05g de microencapsulado y el 18.46% no le gusto ninguna de las dosis aplicadas a la mayonesa con microencapsulado.

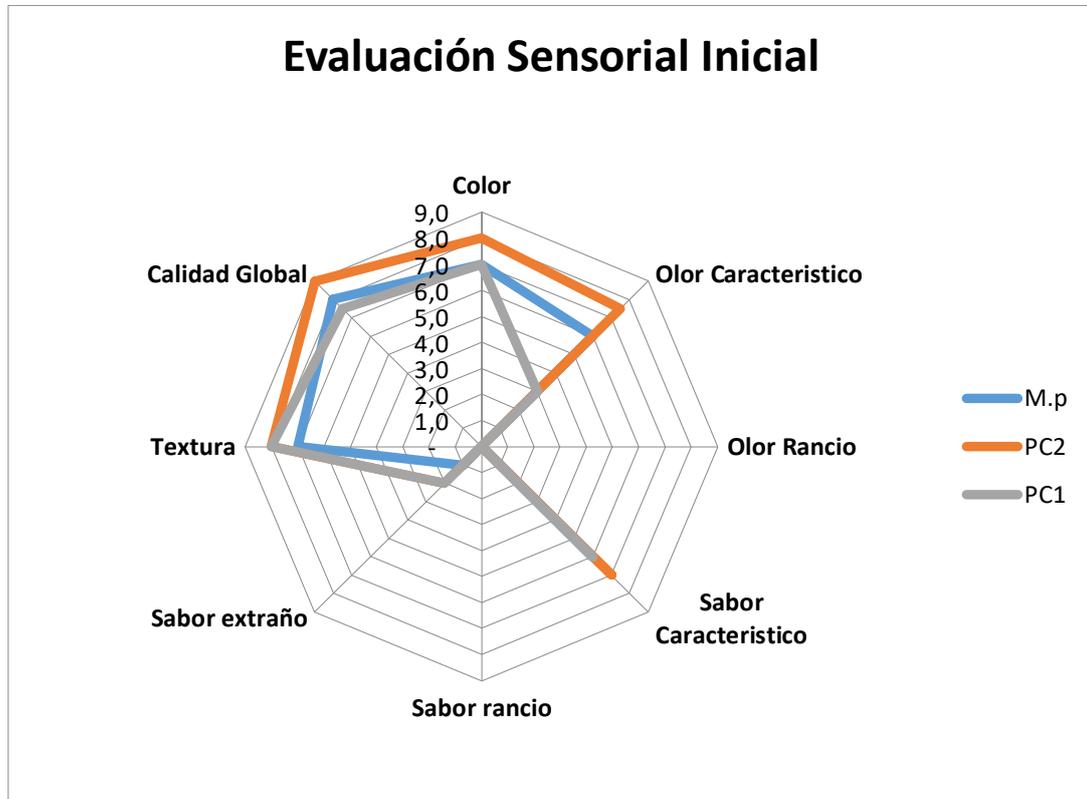
Dándonos como indicie máximo de aceptación la mayonesa con 4.44g de microencapsulado denominándola (PC1) y la concentración mínima de aceptación de 1.42g de microencapsulado denominándola (PC2).

Evaluar las características sensoriales de la mayonesa inicial.

La presente investigación, una vez que se determinó la (PC1) y (PC2), se procedió a realizar una evaluación sensorial antes del almacenamiento.

Figura 5

Curva de evaluación sensorial de las mayonesas realizadas.



Elaborado por: Garay C; Mesias T (2021)

En la Figura 5 de evaluación sensorial muestra que las mayonesas (M.p), (PC1) y (PC2) tiene cualidades sensoriales satisfactorias, al producto no afectó las propiedades sensoriales, no se observó olor ni sabor extraño.

Teniendo en cuenta todas las formulaciones anteriores, la mayonesa se considera adecuada para iniciar la investigación de almacenamiento.

Evaluación inicial físico química y microbiología

Para realizar una investigación de almacenamiento, se debe comenzar con productos que cumplan con todas las especificaciones de calidad, incluidas los físico químicos, microorganismos y la sensorial. Se reconoce que además de no presentar signos de contaminación microbiana, el producto debe mantener las características mínimas que definen las cualidades sensoriales y nutricionales. (Ponce, 2017)

Tabla 6. Resultados de la determinación físico-química y microbiológica.

TRATAMIENTOS	Determinaciones físico-químicas		Determinaciones microbiológicas (log ufc/g)	
	IP	IA	ML	CTAM
M.P	1,40	0,46	1,0	1,9
PC2	1,07	0,35	0,9	1,8
PC1	1,27	0,60	1,1	1,8

Elaborado por: Garay C; Mesias T (2021)

IP: Índice de peróxido (meq /g)

IA: Índice de acidez (% m-m de ácido acético)

ML: Conteos de Mohos y levaduras

CTAM: Conteo total de microorganismo aerobios mesófilos.

Como se ve en la tabla 6, los valores del índice de peróxido para (PC2) es 1.07 meq /g, (PC1) 1.27 meq/g y (M.p) 1.40 meq/g, valores que se encuentran dentro de la norma técnica mexicana NMX-F-021-S-1979, ya que para IP según la normativa no debe superar el 5% meq/g, en IA no debe ser superior a 0,5% m-m ácido acético.

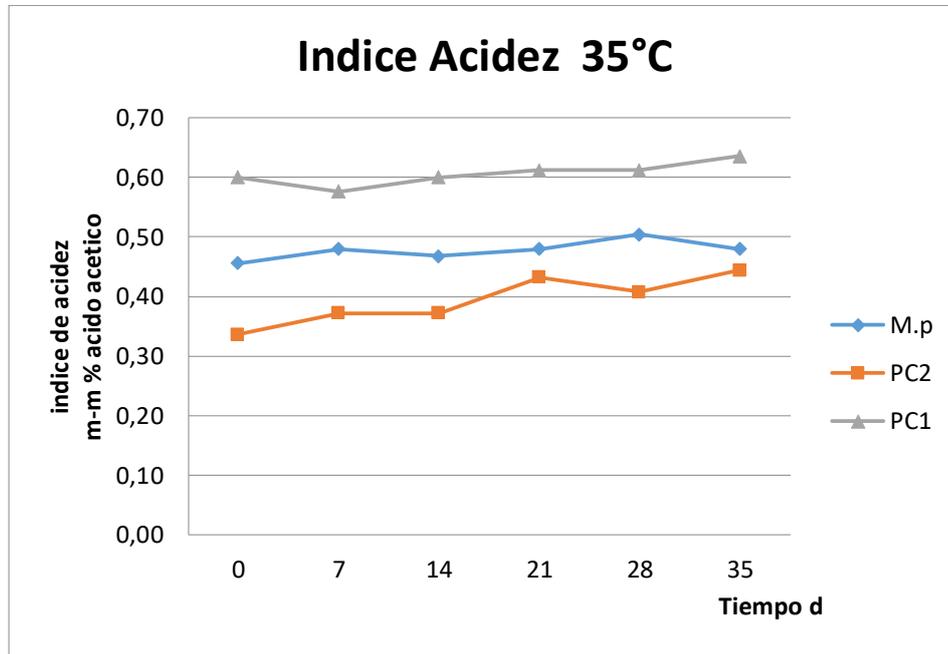
En todos los casos, los resultados de las pruebas microbiológicas, conteo de levaduras y mohos y conteo total de microorganismos mesófilos realizados estuvieron dentro de las especificaciones establecidas NTE INEN 2295:2010.

El comportamiento del índice de acidez de la mayonesa durante el almacenamiento acelerado.

El índice de acidez superó los 35 días después del almacenamiento a la temperatura de uso. Si bien existe evidencia de que este valor se encuentra levemente incrementado con relación al valor obtenido para las tres formulaciones de acuerdo a la norma mexicana NMX-F-021-S-1979, ya que esta establece que el IP debe ser menor o igual a 5 meq/g y en el IA no debe superar el 0,50 % m-m de ácido acético.

Figura 6

Comportamiento del índice de acidez en la mayonesa a 35 °C.

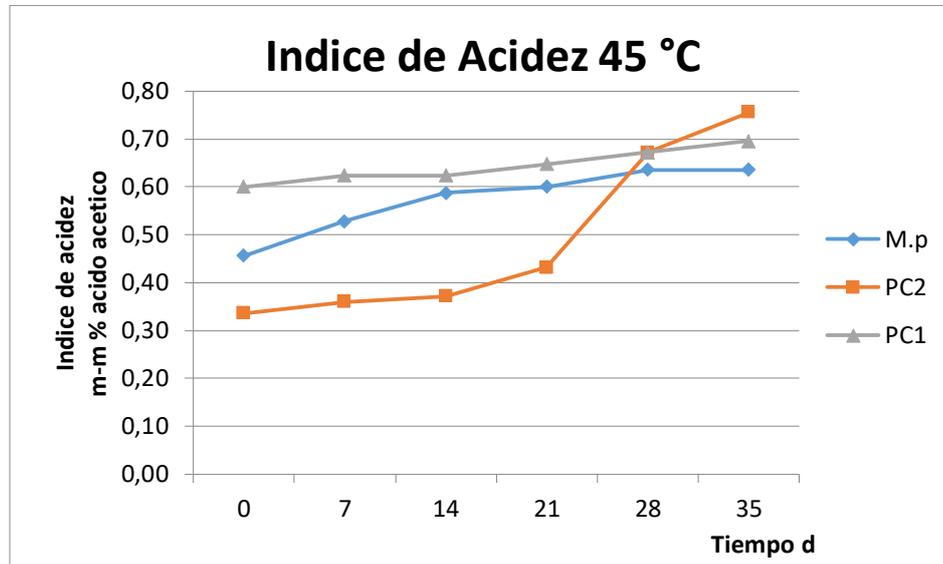


Elaborado por: Garay C; Mesias T (2021)

En la figura N° 6 se observa que el índice de acidez de las mayonesas a 35 °C tiende a permanecer casi constante en el tiempo, se puede observar que el valor de esta característica en las mayonesas microencapsuladas exhibe un comportamiento similar entre las dos, y casi permanece inalterado en el tiempo. Es muy estable a la temperatura utilizada, sin embargo, aunque la (M.p) se mantiene dentro de un estrecho rango de acidez, a todas las temperaturas utilizadas, en comparación con las mayonesas microencapsuladas, muestran un cierto grado de estabilidad. No presento inestabilidad a ninguna temperatura aplicada. Se entiende que las determinaciones con microencapsulado no tienen efecto negativo sobre este parámetro.

Figura 7

Comportamiento del índice de acidez en la mayonesa a 45 °C.

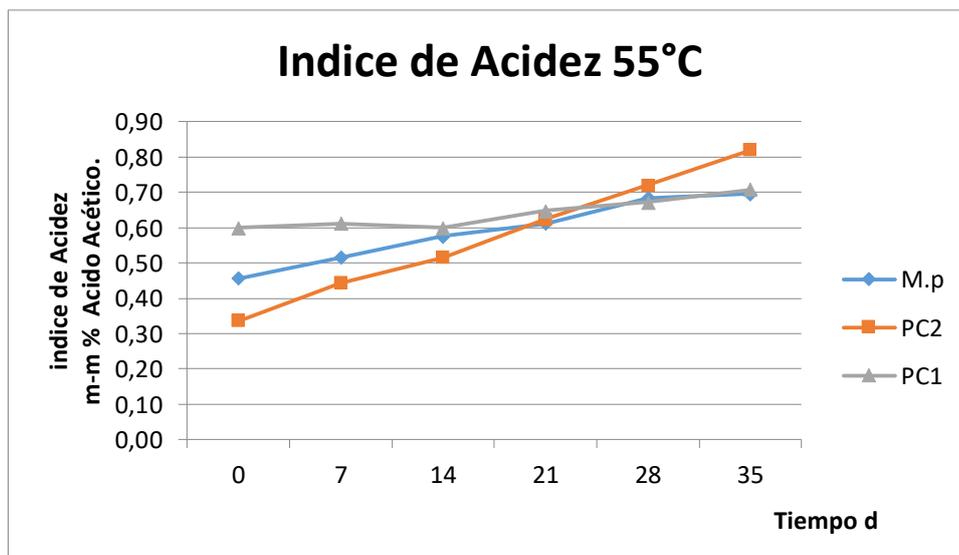


Elaborado por: Garay C; Mesias T (2021)

Como se ve en la figura N° 7 los valores del índice de acidez obtenidos a 45°C, para (M.p) 0.64% m-m ácido acético, (PC2) con 0.76% m-m ácido acético y (PC1) 0.70% m-m ácido acético. Los resultados se encuentran fuera de los parámetros establecido por la norma mexicana NMX-F-021-S-197, ya que estos no deben superar en el IP el 5 meq/g y el IA el 5% m-m de ácido acético.

Figura 8

Comportamiento del índice de acidez en la mayonesa a 55°C



Elaborado por: Garay C; Mesias T (2021)

En la figura N° 8 se puede observar que a 55°C el índice de acidez de la mayonesa preparada con microencapsulado es superior a (M.p). Esto puede deberse a las características de dosis máxima del aceite microencapsulado de aceite de orégano (PC2), la mayonesa elaborada como se puede observar tiene el mayor índice de acidez con 0.84 % de ácido acético.

Tabla 7. Medias de índice de acidez (% m-m de ácido acético) de las determinaciones realizadas a 35°C, 45°C y 55 °C.

TRATAMIENTOS	INDICE DE ACIDEZ (%M-M DE ÁCIDO ACÉTICO)		
	35 °C	45 °C	55 °C
M.P	0,484	0,648	0,708
PC2	0,440	0,756	0,716
PC1	0,632	0,692	0,704

Letras diferentes indican diferencia significativa ($p \leq 0,05$).

Elaborado por: Garay C; Mesias T (2021)

Se puede observar en la tabla 8 de medida de acidez, que los resultados a 35 °C no mostró diferencia significativa en las formulaciones (M.p) con 0,484 % m-m de ácido acético y (PC2) 0,440% m-m de ácido acético, cumpliendo con la norma NMX-F-021-S-197. A 45 °C no existe diferencia significativa entre (M.p) con 0,648 % m-m de ácido acético y (PC1) 0,692% m-m de ácido acético y a 55 °C , no existe diferencia significativa entre (M.p) 0,708% m-m de ácido acético, (PC2) 0,704 % m-m de ácido acético y (PC1) 0,716% m-m de ácido acético. Se evidencia que a 45 y 55 °C ,no existe diferencia significativa entre el (M.p) y el (PC2) lo cual demuestra la misma eficiencia en este parámetro y se encuentra fuera de los rangos establecidos por la norma para el IP índice de peróxido y IA índice de acidez.

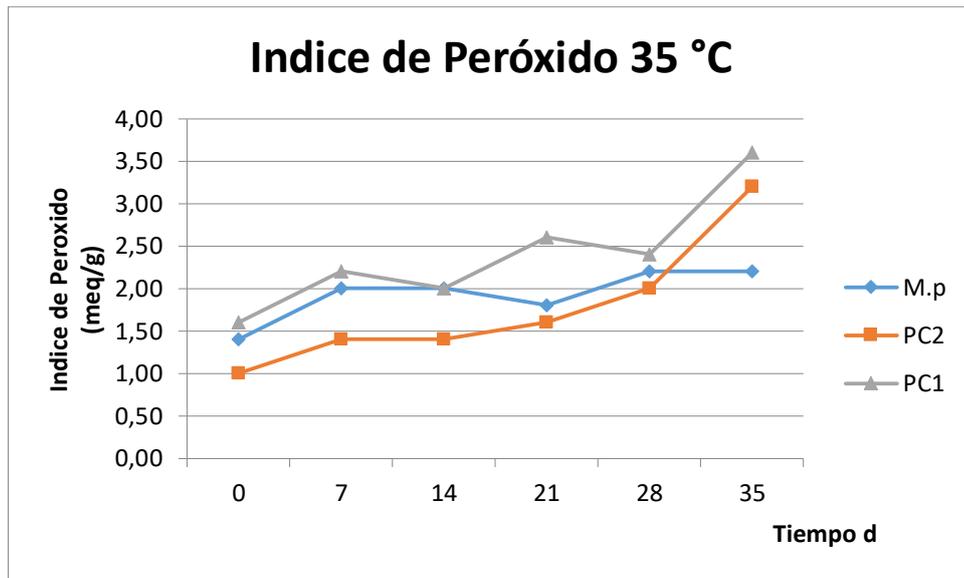
Se puede concluir que la temperatura no influyó en el valor del índice de acidez de la mayonesa patrón y de la concentración mínima con microencapsulado a 35 °C, con respecto a las temperaturas de 45°C y 55 °C, se observa un aumento de este índice, incluso es posible que haya estado presente la influencia del microencapsulado.

Comportamiento del índice de Peróxido en la mayonesa durante el almacenamiento

A continuación presentamos gráficas del comportamiento del índice de peróxido durante los 35 días de almacenamiento acelerado a las temperaturas ya mencionadas, sin sobrepasar los límites de la norma técnica NMX-F-021-S-1979.

Figura 9

Índice de peróxidos en función del tiempo a temperatura de 35 °C.

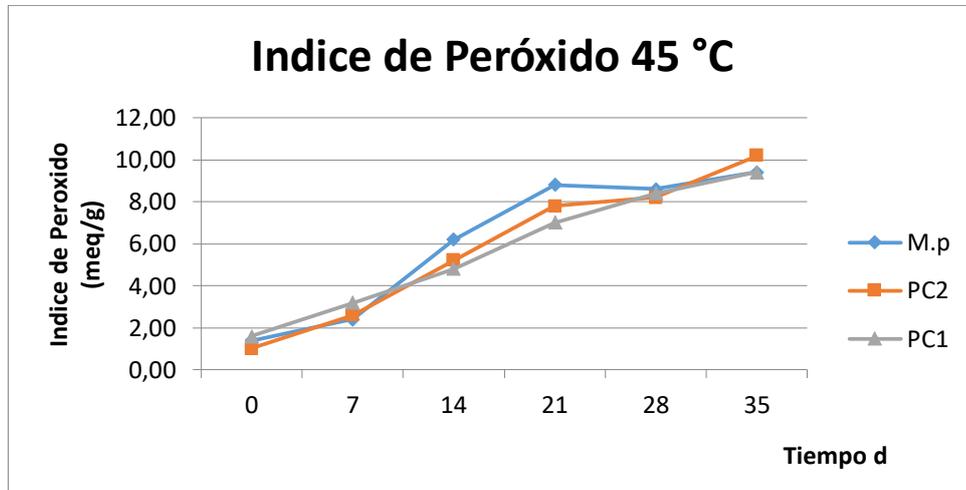


Elaborado por: Garay C; Mesias T (2021)

Se observa en la figura 13 que los resultados demuestran un aumento de IP en las formulaciones (PC2) 3,2 meq/g las concentraciones se mantienen constantes para (M.p) 9.6 meq/g, (PC2) 10 las concentraciones se mantienen constantes para (M.p) 9.6 meq/g, PC2 10 meq/g y (PC1) 3,5 las concentraciones se mantienen constantes para M.p 9.6meq/g, (PC2) 10 meq/g a comparación de la muestra (M.p) 2.2 las concentraciones se mantienen constantes para (M.p) 9.6 meq/g, (PC2) 10 meq/g a 35°C, sin embargo la (M.p) mantiene un estrecho rango de índice de peróxido estable.

Figura 10

Índice de peróxidos en función del tiempo a temperatura de 45 °C.

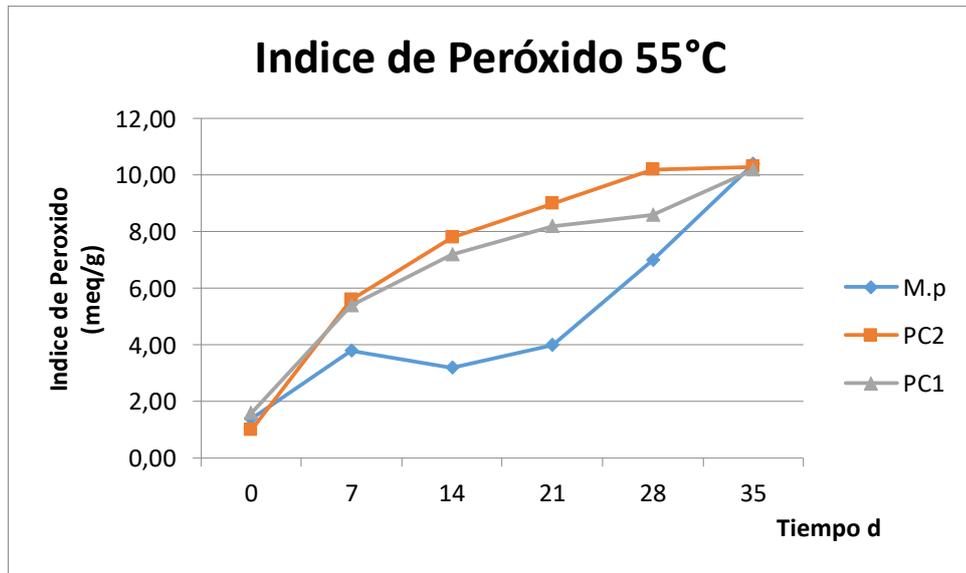


Elaborado por: Garay C; Mesias T (2021)

La figura 10 demuestra que para la temperatura a 45°C de índice de peróxido las concentraciones se mantienen constantes para (M.p) 9.6 meq/g, (PC1) 9.3 meq/g, (PC2) 10 meq/g. No se encuentra dentro de la norma establecida.

Figura 11

Índice de peróxidos en función del tiempo a temperatura de 55 °C.



Elaborado por: Garay C; Mesias T (2021)

Se puede interpretar mediante la figura que las muestras (PC2) 10,30 meq/g y (PC1) 10,20 meq/g su comportamiento aumenta durante los 35 días de almacenamiento acelerado por lo tanto la (M.p) 10,40 meq/g aumenta respecto al tiempo y su comportamiento es lineal, no ese encuentra dentro de la norma establecida ya que según la NMX-F-021-S-1979.

Tabla 8. Medias del Índice de Peróxidos (meq/g) de las determinaciones realizadas a 35°C, 45°C y 55 °C.

TRATAMIENTOS	MEDIAS DE ÍNDICE DE PERÓXIDO DE LOS TRATAMIENTOS REALIZADOS A 35°C, 45°C Y 55 °C.		
	35 °C	45 °C	55 °C
M.P	2,2	9,6	10,2
PC2	3,267	10	10,130
PC1	3,533	9,33	10,2

Elaborado por: Garay C; Mesias T (2021)

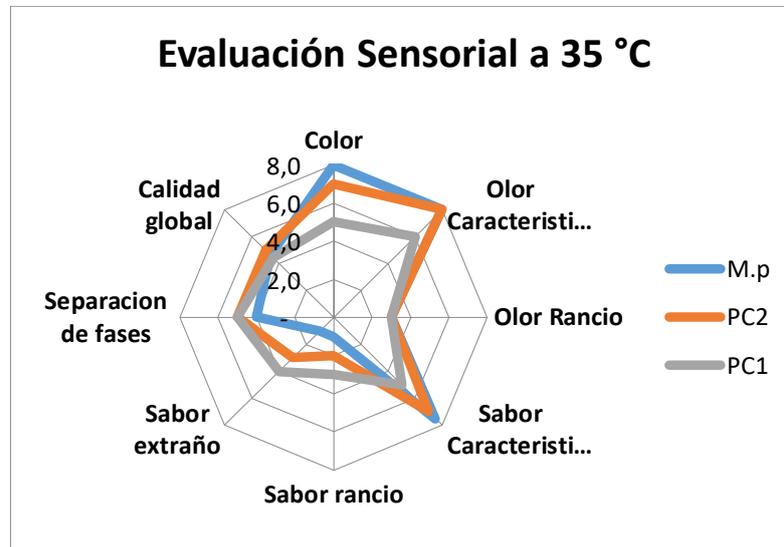
A temperaturas de 45°C y 55 °C, presentaron valores superiores demostrando un aumento del valor de este parámetro en las mayonesas elaboradas con microencapsulado de orégano (*Origanum vulgare L.*).

Se puede concluir que la temperatura no influyó en el valor del índice peróxido de la mayonesa patrón, concentración máxima y de la concentración mínima con microencapsulado a 35 °C, con respecto a las temperaturas de 45 y 55 °C, pues se observa un aumento de este índice. El microencapsulado de aceite de orégano (*Origanum vulgare L.*), logró retardar la oxidación de las grasas a 35 °C temperatura usada en este estudio al mismo tiempo que el EDTA.

11.2. Resultados de la evaluación sensorial

Figura 12

Evaluación sensorial final a 35°C.

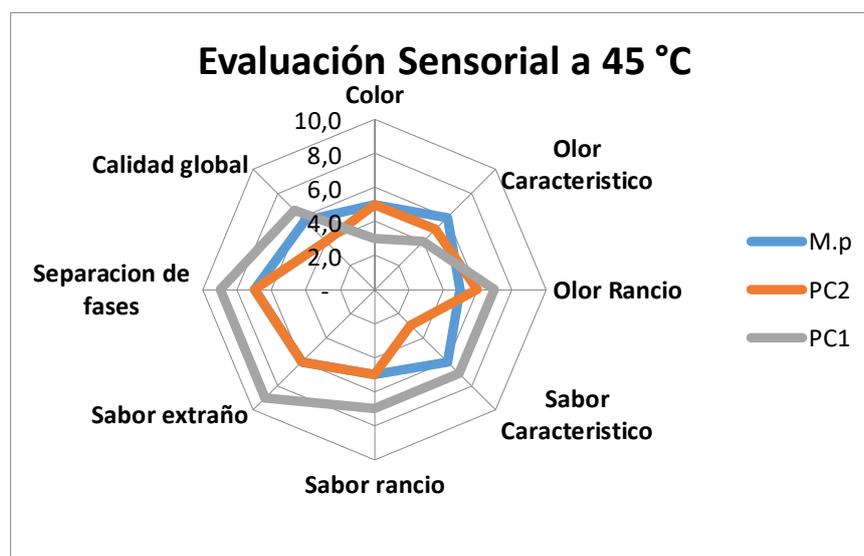


Elaborado por: Garay C; Mesias T (2021)

La mayonesa patrón como las mayonesas con concentraciones de microencapsulado muestra valores similares para la calidad global, aunque los evaluadores otorgaron una valoración satisfactoria en los atributos de sabor y olor característico a las mayonesas (M.p) y (PC2).

Figura 13

Evaluación sensorial final a 45°C.

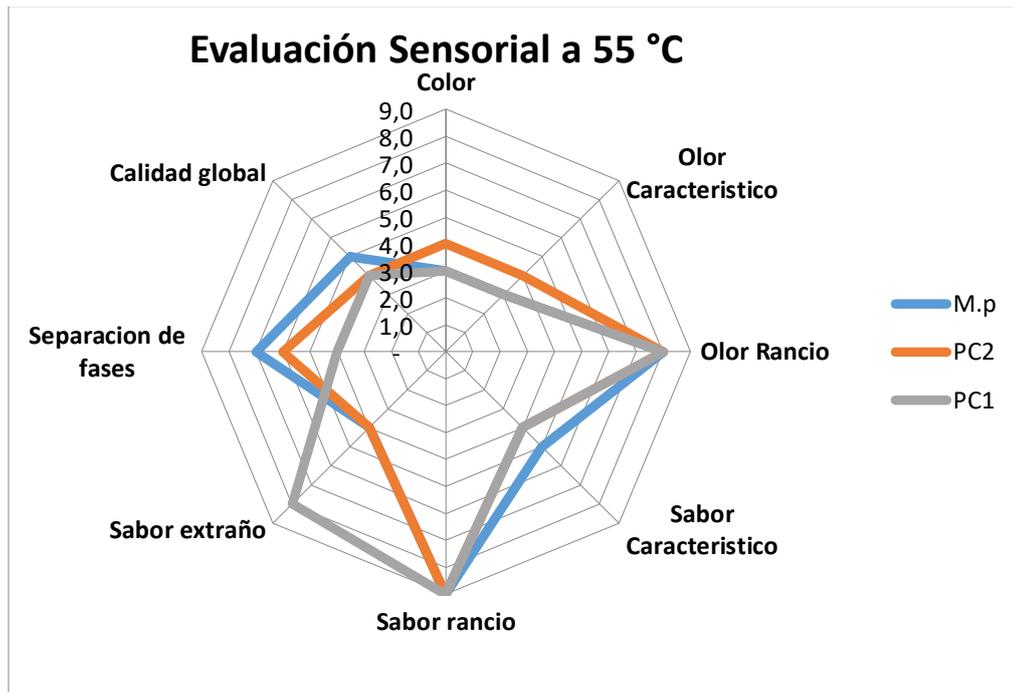


Elaborado por: Garay C; Mesias T (2021)

La evaluación sensorial de la mayonesa a 45 °C la muestra (PC1) presenta características no aceptables, en cambio la (M.p) y (PC2) tienen cambios similares en cuanto al sabor y olor poco gustables.

Figura 14

Evaluación sensorial final a 55°C.



Elaborado por: Garay C; Mesias T (2021)

Las mayonesas a 55°C presentaron un aumento en la puntuación asignada al sabor y olor característico, lo cual pudo estar relacionado con la aparición de olor y sabor rancio.

La calidad global de las mayonesas elaboradas con microencapsulado, se mantuvieron en ambas evaluaciones 35 y 45 °C en la categoría de excelente, mientras que para la mayonesa a 55 °C está en su totalidad fue desagradable hasta el final del almacenamiento respectivamente.

Se pudo constatar que la mayonesa (PC2), presentó menores cambios en la característica de olor a rancio, y las mayores puntuaciones en cuanto a olor y sabor característico; así mismo la otorgaron como la mayor puntuación en cuanto a calidad global.

Tabla 9. *Tabla de resultados finales a 35°C*

TRATAMIENTO	Determinaciones físico-químicas		Determinaciones microbiológicas (ufc/g)	
	IP	IA	ML	CTAM
M.p	2,20	0,48	$0,36 * 10^1$	$4,5 * 10^2$
PC2	3,27	0,44	$0,41 * 10^1$	$4,8 * 10^1$
PC1	3,53	0,63	$0,45 * 10^1$	$4,3 * 10^1$

Elaborado por: Garay C; Mesias T (2021)

En la tabla 9 se puede determinar que a la temperatura de 35°C la muestra (M.p) cumple con los parámetros establecidos para IP y IA dentro de la norma mexicana NMX-F-021-S-1979 que nos dice que el índice de peróxido debe no debe ser superior a 5 meq/g y para el índice de acidez no debe superar el 0,5% m-m de ácido acético, para mohos y levaduras según la norma ecuatoriana NTE INEN 2295:2010, establece que no deben superar $5,0 * 10^1$, para recuento de microorganismo mesofilos no debe superar $5,0 * 10^4$.

Tabla 10. *Tabla de resultados finales a 45°C*

TRATAMIENTO	Determinaciones físico-químicas		Determinaciones microbiológicas (ufc/g)	
	IP	IA	ML	CTAM
M.p	9,60	0,65	$0,38 * 10^1$	$4,7 * 10^2$
PC2	10,00	0,76	$0,45 * 10^1$	$4,9 * 10^2$
PC1	9,33	0,69	$0,41 * 10^1$	$4,8 * 10^2$

Elaborado por: Garay C; Mesias T (2021)

En la tabla 10 se puede determinar que a la temperatura de 45°C la muestra (M.p) cumple con los parámetros establecidos para IP y AC dentro de la norma mexicana NMX-F-021-S-1979 que nos dice que el índice de peróxido debe no debe ser superior a 5 meq/g y para el índice de acidez no debe superar el 0,5% m-m de ácido acético, para mohos y levaduras según la norma ecuatoriana NTE INEN 2295:2010, establece que no deben superar $5,0 * 10^1$, para recuento de microorganismo mesófilos no debe superar $5,0 * 10^4$.

Tabla 11. *Tabla de resultados finales a 55°C*

TRATAMIENTO	Determinaciones físico-químicas		Determinaciones microbiológicas (ufc/g)	
	IP	IA	ML	CTAM
M.p	10,20	0,71	$0,34 * 10^1$	$4,1 * 10^2$
PC2	10,13	0,72	$0,42 * 10^1$	$4,5 * 10^2$
PC1	10,20	0,70	$0,38 * 10^1$	$4,0 * 10^2$

Elaborado por: Garay C; Mesias T (2021)

En la tabla 11 se puede determinar que a la temperatura de 55°C la muestra (M.p) cumple con los parámetros establecidos para IP y AC dentro de la norma mexicana NMX-F-021-S-1979 que nos dice que el índice de peróxido debe no debe ser superior a 5 meq/g y para el índice de acidez no debe superar el 0,5% m-m de ácido acético, para mohos y levaduras según la norma ecuatoriana NTE INEN 2295:2010, establece que no deben superar $5,0 * 10^1$, para recuento de microorganismos mesófilos no debe superar $5,0 * 10^4$.

11.3. Evaluar el costo de producción de la salsa mayonesa con microencapsulado aceite de orégano.

Salsa tipo mayonesa con microencapsulado de aceite de orégano (*Origanum vulgare L.*).

Elaborado por: Garay C; Mesias T (2021)

Tabla 12. Costos de producción de materias primas.

PC2	%		u	Costo U	Costo T
Azúcar	2,6	0,26	kg	1,2	0,31
Sal	1,75	0,18	kg	0,8	0,14
Almidón de maíz	0,65	0,065	kg	1,3	0,08
Goma guar	0,07	0,007	kg	25	0,18
Goma xantana	0,03	0,003	kg	32,5	0,10
Harina de Mostaza	0,33	0,033	kg	5	0,17
Ácido cítrico	0,1	0,01	kg	3,25	0,03
Sorbato	0,1	0,01	kg	20	0,20
Microencapsulado	1,4	0,142	kg	300	42,60
Agua	3,49	0,35	L	0,6	0,21
PRE MEZCLA					
Huevos	13	1,3	ml	0,15	0,195
Vinagre	12	1,2	ml	5	6
Aceite refinado de palma	64,48	6,44	ml	1,25	8,05
	100,00			379,31	58,27

Elaborado por: Garay C; Mesias T (2021)

Tabla 13. Material de empaque.

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Frasco+ Tapa	u	32	0,18	5,76

Elaborado por: Garay C; Mesias T (2021)

Tabla 14. Costos indirectos de fabricación.

CIF	Costo	Costo total
Incubadora de laboratorio.	2000	19,44
Materiales de laboratorio	300	29,16
Gramera	50	0,48
Internet	22,5	26,35
Licuada	600	17,50
Gas	4,8	5,60
Electricidad	40	46,66
Total		145,19

Elaborado por: Garay C; Mesias T (2021)

$$CP = MPD + MED + CIF$$

$$CP = 58,27 + 5,76 + 145,19$$

$$CP = 209,22$$

$$CP = 5,23$$

Costo por presentación.

$$250 \text{ ml} = \$ 5,23$$

Se determinó el costo de producción del mejor tratamiento utilizando el microencapsulado de aceite de orégano (*Origanum vulgare L.*) como antioxidante en una salsa tipo mayonesa, en la que la presentación de un frasco de 0,25 kg tiene un costo de 5,23 demostrando que el costo del producto en el mercado es superior a la venta de una salsa común en el mercado, pero que ninguna de ellas supera los estándares de vida útil aplicado en el transcurso de esta investigación.

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

12.1. Impactos Técnicos.

El impacto será positivo ya que hemos logrado obtener un producto que en su estado actual puede ser empleado como material para diversas áreas ya sean educativas, artísticas o comerciales y basándose en el resultado final de esta investigación se puede optimizar el producto para industrializarlo y ser un óptimo reemplazante de conservantes químicos.

12.2. Impactos Sociales.

El impacto social será positivo en vista de que la elaboración de la mayonesa industrial, constituye una alternativa para el sector agrícola, pudiendo así aprovechar todos los recursos, existentes y darle un valor agregado a materia prima que está en desuso como es el orégano.

12.3. Impactos Ambientales.

El impacto ambiental producido por la elaboración de este producto es mínimo, a comparación de las grandes industrias.

12.4. Impactos Económicos.

El impacto económico será positivo ya que la elaboración de la salsa tipo mayonesa con adición de microencapsulado de orégano constituye una alternativa sustentable de desarrollo económico para las comunidades, las mismas que con buenas políticas gubernamentales se pueden constituir en proyecto de desarrollo social, económico, que frene el éxodo de campesinos a las ciudades y se constituya en una alternativa de retorno para quienes ya abandonaron sus tierras, garantizando un equilibrio económico social.

13. PRESUPUESTO

Tabla 15. *Presupuesto*

RECURSOS HUMANOS	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Tutor	1	–	–	–
Lectores	3	–	–	–
Postulante	2	–	–	–
Equipos				
Licuada	1	–	\$ 100	\$ 100

Incubadora	1	–	\$7 50	\$7 50
Papel filtro	1	–	\$ 20	\$ 20
Matraz de Erlenmeyer	5	–	\$ 4	\$ 20
Cocina industrial	1	–	\$ 60	\$ 60
Balanza analítica	1	g	\$ 30	\$ 30
Termómetros	1	°C	\$ 17	\$ 17
Subtotal				\$ 997
Materiales / suministros				
Ollas	3	–	\$ 20	\$ 60
Espátulas	4	–	\$ 0.75	\$ 3
Tela lienzo	20	–	\$ 2	\$ 40
Cajas Petri	20	–	\$ 3	\$ 60
Agitador	2	–	\$ 5	\$ 10
Vasos de precipitación	2	–	\$ 2	\$ 4
Gas	1	–	\$ 3	\$ 3
Mesa de trabajo	1	–	\$ 50	\$ 50
Subtotal				\$ 230
Compuestos químicos				
Microencapsulado	5	u	60	\$ 300
		–	\$	\$
Subtotal				\$ 300
Materia prima				
Huevos	30	u	\$ 0.12	\$ 3.60
Aceite vegetal	3	l	\$ 2.60	\$ 7.80
Vinagre	25	u	\$ 0.05	\$ 1
Sal	1	l	\$ 1	\$ 1

Subtotal				\$ 13,4
Material de oficina				
Internet	70	Horas	\$ 0.60	\$ 42
Fotocopias	250	–	\$ 0.3	\$ 7.50
Anillados	6	–	\$ 2.50	\$ 15
Cuadernos	1	–	\$ 1,80	\$ 1.80
Impresiones	250	–	\$ 0.10	\$ 25
Esferos	2	–	\$ 0.35	\$ 0.70
Papel boom	500	–	\$ 0.2	\$ 10
Transporte	150	–	\$ 0.50	\$ 75
Subtotal				\$ 177
Análisis de laboratorio				
Índice de peróxido		3	\$100	\$ 300
Índice de acidez		3	\$ 30	\$ 90
Mohos y levaduras		3	\$ 50	\$ 150
Coteo de mesófilo totales		3	\$ 45	\$135
Subtotal				\$ 675
Total				\$ 2392,40
Imprevistos al 15%				\$ 358,86
				\$ 2751,26

Elaborado por: Garay C; Mesias T (2021)

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

14.1. CONCLUSIONES

Se determinó la dosis máxima de aceite esencial microencapsulado de orégano (*Origanum vulgare L.*), en la salsa mayonesa mediante evaluación de aceptación sensorial, concluyendo que la dosis máxima aplicable en una salsa mayonesa es de 4,44g por 10L de mayonesa denominándola (PC1) y la concentración mínima de 1,42g de microencapsulado en 10L denominándola (PC2).

Se evaluó el efecto de la adición del microencapsulado en tres concentraciones: (M.p) a la muestra con antioxidante químico EDTA con una concentración de 0,07g en 10L de mayonesa, (PC1) y (PC2) a temperaturas de 35 °C 45 °C y 55 °C, se observa que en los análisis físicos químicos la concentración mínima a 35 °C cumple con los rangos establecido en la norma mexicana NMX-F-021-S-1979, respecto al análisis microbiológico todas las concentraciones a las temperatura mencionadas estuvieron dentro de las especificaciones establecidas NTE INEN 2295:2010.

Las mayonesas (PC2) y (M.p) a 35°C cumplieron con los parámetros establecidos en la norma NMX-F-021-S-1979, estando por debajo de 0,05% m-m de ácido acético

Se determinó que para el índice de peróxido las muestras (M.p), (PC2) a 35°C, cumplen con el estándar mencionado en la norma NMX-F-021-S-1979.

A nivel sensorial todas las formulaciones de mayonesa a las tres temperaturas trabajadas cumplen con los estándares de calidad establecidos por la norma NTE INEN 2295:2010. Para mohos y levaduras según la norma NTE INEN 2295:2010, debe ser

Se concluye que la concentración mínima es efectivamente y aceptable a 35°C debido al tiempo de liberación del centro activo de microencapsulado de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare L.*).

El análisis económico de la mayonesa con microencapsulado de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare L.*) indica que el frasco de 250ml tiene un costo de 5,23 \$ producto con antioxidante natural que no contiene EDTA.

14.2. RECOMENDACIONES

Se recomienda implementar los microencapsulados en alimentos que contengan grasa como pueden ser mantequilla, quesos, etc.

Tener en cuenta y evaluar el empleo del antioxidante de orégano (*Origanum vulgare L.*) en la industria alimentaria mediante un análisis previo y comprobar las cantidades mínimas y máximas permitidas como ingrediente.

Se recomienda realizar un estudio de mercado, para la elaboración de la mayonesa con microencapsulado a nivel industrial para bajar los costos de producción.

Tener en cuenta el efecto que puede causar el envase que vamos a utilizar para la estabilidad de mayonesa.

Se recomienda microencapsular otros aceites esenciales que sean destinados a la industria alimentaria.

15. 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>
- Alimentos Argentinos. (10 de 10 de 2017). *Protocolo de calidad para yogurt.* Obtenido de http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Sello/sistema_protocolos/AA033_Protocolo_de_Calidad_para_Yogur.pdf
- Alkemi. (12 de MAYO de 2017). *Determinacion de la humedad Alimentaria: Métodos.* Obtenido de *Determinacion de la humedad Alimentaria: Métodos:* <https://alkemi.es/blog/determinacion-humedad-alimentaria/>
- Alvarez, C. A. (15 de MARZO de 2011). *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN CUNTITATIVA Y CUALITATIVA.* Obtenido de *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN CUNTITATIVA Y CUALITATIVA:* <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
- Alvis, A. (12 de ENERO de 2012). *Obtención de Extractos Hidro-Alcohólicos de Limoncillo (Cymbopogon citratus) como Antioxidante Natural, Obtaining Hydro-alcoholic Extracts of Lemongrass (Cymbopogon citratus) as a Natural antioxidant.* Obtenido de *Obtención de Extractos Hidro-Alcohólicos de Limoncillo (Cymbopogon citratus) como Antioxidante Natural, Obtaining Hydro-alcoholic Extracts of Lemongrass (Cymbopogon citratus) as a Natural antioxidant:* https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642012000200002
- 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.*
- ANA VICTORIA CARRIÓN JARA, C. R. (12 de MARZO de 2010). *PREPARACIÓN DE EXTRACTOS VEGETALE: DETERMINACIÓN DE EFICIENCIA DE METODICA .*

Obtenido de PREPARACIÓN DE EXTRACTOS VEGETALE: DETERMINACIÓN DE EFICIENCIA DE METODICA :
<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2483/1/tq1005.pdf>

ANDREOZZI, L. (2018). *epartamentos, Métodos probabilísticos de pronóstico de mortalidad y su aplicación a tres Departamentos*, 112.

Armando Alvis, W. M. (02 de FEBRERO de 2012). *Obtención de Extractos Hidro-Alcohólicos de Limoncillo (Cymbopogon citratus) como Antioxidante Natural*.
 Obtenido de Obtención de Extractos Hidro-Alcohólicos de Limoncillo (Cymbopogon citratus) como Antioxidante Natural:
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642012000200002

aSabor. (2018). *USOS Y PROPIEDADES DE LA GOMA GUAR E-412*. Obtenido de
<https://www.asabor.com/es/blog/articulos/usos-y-propiedades-de-la-goma-guar-e-412>

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.

Bastos Oyarzabal, M. E. (2011). Actividad antimicrobiana de aceite esencial de Origanum vulgare L. ante bacterias aisladas en leche de bovino. . *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 16(3), 260-266.

Belén-Camacho, D. R.-Á. (2007). Escalona, C.E.O.

Bonifaz, J. (2019). *Efecto de la inclusión de microencapsulados de tomillo en la AMBATO*.

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/>
- CENTENO, L. M. (27 de JUNIO de 2002). *PLANTAS MEDICINALES ESPAÑOLAS: ORIGANUM VULGARE L. (LAMICEAE) (ORÉGANO)*. . Obtenido de PLANTAS MEDICINALES ESPAÑOLAS: ORIGANUM VULGARE L. (LAMICEAE) (ORÉGANO). : http://www.biolveg.uma.es/abm/Volumenes/vol27/27_MunozCenteno.pdf
- 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>
- Coria, J. C. (2018). Actividad Antibacteriana in vitro de extractos Hidroalcohólicos. *Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Nacional de Itapúa, Abog. Lorenzo Zacarías López, 255 y Ruta 1, 9*.
- Déu, S. J. (06 de Mayo de 2019). *Composición del yogur*. Obtenido de Guía Metabólica: <https://metabolicas.sjdhospitalbarcelona.org/consejo/yogur>
- Dipan Chatterjee, P. B. (2014). Uso del extracto de clavo de olor de eugenol como agente aromatizante y antioxidante natural en la mayonesa: caracterización del producto y estudio de almacenamiento. *AFSTi*.
- ESTHER, S. (25 de JUNIO de 2016). *TIPOS DE ANTIOXIDANTES SEGUN SU PROCEDENCIA, PROPIEDADES Y CLASIFICACION* . Obtenido de TIPOS DE ANTIOXIDANTES SEGUN SU PROCEDENCIA, PROPIEDADES Y CLASIFICACION : <https://www.cebanatural.com/tipos-antioxidantes-segun-procedencia-propiedades-clasificacion-blog-337.html>
- Fabián M. Gaibor, A. C. (2017). OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN. *Ciencia y Tecnología de Alimentos ecnología de Alimentos, 9*.
- Fabián M. Gaibor, D. R. (12 de MARZO de 2017). *OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN HIDROALCOHOLICA A PARTIR DE LA PULPA DE CEREZO NEGRO (SYZYGIUM CUMINI L. SKEELS)*. Obtenido de OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN HIDROALCOHOLICA A PARTIR DE LA

PULPA DE CEREZO NEGRO (SYZYGIUM CUMINI L. SKEELS):
<http://revcitecal.iiia.edu.cu/revista/index.php/RCTA/article/view/450/419>

Fernades et al. (2018).

FERNANDA, C. R. (15 de SEPTIEMBRE de 2018). *ESTANDARIZACIÓN FITOQUÍMICA DEL EXTRACTO DE CALÉNDULA (Calendula officinalis)*.
 Obtenido de ESTANDARIZACIÓN FITOQUÍMICA DEL EXTRACTO DE CALÉNDULA (Calendula officinalis):
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/16149/1/UPS-QT13324.pdf>

Ferrer, J. M. (12 de MARZO de 2016). *Extractos vegetales, un análisis sobre cómo se aplica la legislación alimentaria*. Obtenido de Extractos vegetales, un análisis sobre cómo se aplica la legislación alimentaria: <https://www.ainia.es/insights/extractos-vegetales-un-analisis-sobre-como-se-aplica-la-legislacion-alimentaria/>

Flavorix. (2012). *Emulgentes, Gelificantes y Espesantes*. Obtenido de Flavorix Aromáticos, S.A Tecnología Alimentaria: <http://flavorix.com/productos/productos-auxiliares/estabilizantes/emulgentes-gelificantes-espesantes/>

García-Moreno, P. J. (2019). Estabilización de cápsulas electropulverizadas cargadas de aceite de pescado con algas y antioxidantes naturales comerciales: efecto sobre la estabilidad oxidativa de la mayonesa enriquecida con cápsulas. *European Journal of Lipid Science and Technology*.

Gomes, I. A., Gomes, F. d., Freitas-Silva, O., & Silva., J. P. (2017). Ingredientes de la mayonesa: perspectivas futuras centradas en los aceite esenciales para reducir la oxidación de los resultados microbianos. *ARCHIVO LATINOAMERICANO DE NUTRICION*.

Gomes, I. S. (2017). Ingredientes de la mayonesa: Perspectiva futuras centradas en los aceites esenciales para reducir la oxidación y los recuentos microbianos. *Universidad Federal del Estado de Río de Janeiro.*, 14.

GRANVELADA. (12 de DICIEMBRE de 2016). *Diferencias entre tipos de extractos vegetales*. Obtenido de Diferencias entre tipos de extractos vegetales: <https://www.granvelada.com/blog/diferencias-tipos-extractos-vegetales/>

- Guadalupe Loarca-Piña, S. L.-U. (2004). *El orégano: propiedades, composición y actividad biológica de sus componentes*. Obtenido de El orégano: propiedades, composición y actividad biológica de sus componentes: http://soregano.com/wp-content/uploads/2017/02/El-organo_-propiedade.pdf?fbclid=IwAR0dpRexcVVpzxQP-umWeiI1kxMhQJk2tpXkSVol6H7_2EvtXdtcDkNL6Jw
- Helen, J. (16 de MARZO de 2016). “ESTUDIO DE LAS CONDICIONES DE SECADO SOBRE LA CINÉTICA DE DESHIDRATACIÓN DE LAS HOJAS DE ROMERO . Obtenido de “ESTUDIO DE LAS CONDICIONES DE SECADO SOBRE LA CINÉTICA DE DESHIDRATACIÓN DE LAS HOJAS DE ROMERO : <http://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/UPT/152/1/Palomino-Cahuana-Jessica.pdf>
- 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.
- Hyunsoo Kwon, J. H.-S. (2015). Evaluación de la actividad antioxidante y la estabilidad oxidativa de la mayonesa con especias. 8.
- INEN, N. (2295:2010). *MAYONESA*.
- InfoAgro.com. (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
- Jacobsen, C. S. (2015). El uso de antioxidante en la prevención de la emulsión alimentaria sistemas. *División de Investigación Industrial de Alimentos, Instituto Nacional de Alimentos (DTU Food), Universidad Técnica de Dinamarca, Kgs. Lyngby, Dinamarca, 21*.
- JOCELYN, A. R. (15 de SEPTIEMBRE de 2018). *ESTANDARIZACIÓN FITOQUÍMICA DEL EXTRACTO DE CALÉNDULA (Calendula officinalis)*. Obtenido de ESTANDARIZACIÓN FITOQUÍMICA DEL EXTRACTO DE CALÉNDULA

- (Calendula officinalis):
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/16149/1/UPS-QT13324.pdf>
- Johana C. González Coria, M. A. (30 de DICIEMBRE de 2018). *Actividad Antibacteriana in vitro de extractos Hidroalcohólicos secos de Yerba Mate elaborada procedente de Paraguay*. Obtenido de Actividad Antibacteriana in vitro de extractos Hidroalcohólicos secos de Yerba Mate elaborada procedente de Paraguay: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-75872018000200002&lang=es
- 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>
- Lenin. (28 de NOVIEMBRE de 2013). *Extracto Fluido*. Obtenido de Extracto Fluido: <https://www.plantas-medicinal-farmacognosia.com/temas/extractos/extracto-fluido/>
- León, M. C. (25 de FEBRERO de 2015). *Antioxidantes: perspectiva actual para la salud humana (Antioxidants: present perspective for the human health)*. Obtenido de Antioxidantes: perspectiva actual para la salud humana (Antioxidants: present perspective for the human health): <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v42n2/art14.pdf>
- Leyla alizadeh, K. A. (02 de enero de 2019). Efectos del tocoferol, el aceite esencial de romero y el extracto de *Ferulago angulata* sobre la estabilidad oxidativa de la mayonesa durante su vida útil: un estudio comparativo.
- Londoño, u. L. (21 de ENERO de 2015). *Antioxidantes: importancia biológica y metodos para medir sus actividad (Capitulo 9)*. Obtenido de Antioxidantes: importancia biológica y metodos para medir sus actividad (Capitulo 9): <http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/133/3/9.%20129-162.pdf>
- López Hernández, O. D. (2019). Efecto de la inclusión de microencapsulados de tomillo en la elaboración de queso fresco. *Efecto de la inclusión de microencapsulados de tomillo en la elaboración de queso fresco*. Ambato, Ecuador.
- Manfugás, J. E. (2019). Evaluación sensorial de los alimentos. *Editorial Universitaria (Cuba)*.

- Marcela Soto-García, M. R.-C. (24 de JUNIO de 2016). *Efecto del solvente y de la relación masa/solvente, sobre la extracción de compuestos fenólicos y la capacidad antioxidante de extractos de corteza de Pinus durangensis y Quercus sideroxyla*. Obtenido de Efecto del solvente y de la relación masa/solvente, sobre la extracción de compuestos fenólicos y la capacidad antioxidante de extractos de corteza de Pinus durangensis y Quercus sideroxyla: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-221X2016000400017
- Mario Garcia, Y. S. (2012). Elaboración de una mayonesa con quitosano como antioxidante natural. *Ciencia de los alimentos y nutrición*.
- Martinez, C. (21 de SEPTIEMBRE de 2017). *Investigación Descriptiva: Tipos y Características*. Obtenido de Investigación Descriptiva: Tipos y Características: <https://www.lifeder.com/investigacion-descriptiva/>
- 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>
- MAYONESA, N. I. (2295: 2010).
- Mena, L. (2020). *7 tips para usar la grenetina correctamente*. Obtenido de Cocina Delirante: <https://www.cocinadelirante.com/tips/grenetina>
- Mora, A. (2009). *Impacto del sector lácteo*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/angelita06/impacto-del-sector-lacteo>
- Mostafa Taghvaei, S. M. (2013). Aplicación y estabilidad de antioxidantes naturales en aceites comestibles para sustituir aditivos sintéticos. *Technol, J Food Sci*.
- Necla Ozdemir, M. N.-E. (2018). Efecto del aceite de comino negro sobre la estabilidad oxidativa y las características sensoriales de la mayonesa.
- Oniga et al., 2., Chris et al., 2., & al., G. e. (2018).

- P. O. Oviasogie, O. a. (17 de Junio de 2009). *Determination of total phenolic amount of some edible fruits an vegetables*. Obtenido de Determination of total phenolic amount of some edible fruits an vegetables.
- Parada, R. (2020). *Fermentación Láctica*. Obtenido de Lifeder.com: https://www.lifeder.com/fermentacion-lactica/#Las_bacterias_acido-lacticas
- Parra, R. (2012). Yogur en la salud humana. *Revista Lasallista de Investigación*, Vol. 9 No. 2-162.
- Passos, R. A. (2019). Evaluación de la estabilidad oxidativa de las mayonesas que contienen nanopartículas de poli ϵ -caprolactona cargadas con aceite esencial de tomillo. *Revista brasileña de ciencias farmaceuticas*.
- PENELO, L. (07 de JULIO de 2018). *Orégano: beneficios, propiedades y valor nutricional de un aderezo mediterráneo*. Obtenido de Orégano: beneficios, propiedades y valor nutricional de un aderezo mediterráneo: <https://www.lavanguardia.com/comer/materia-prima/20180702/45576224717/oregano-propiedades-beneficios-hierba-mediterranea.html>
- Peña, K. P. (2013). *Métodos, técnicas e instrumentos de investigación*. Obtenido de Métodos, técnicas e instrumentos de investigación: https://www.academia.edu/6251321/M%C3%A9todos_t%C3%A9cnicas_e_instrumentos_de_investigaci%C3%B3n
- Pérez V., A. J. (2019). Efecto de la inclusión de microencapsulados de tomillo en la elaboración de queso fresco (Master's thesis, Universidad Técnica de Ambato. . *Maestría en Tecnología de Alimentos*. Ambato, Tungurahua , Ecuador: Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana, 2020.
- Pita Fernández, S. P. (27 de 05 de 2002). *Investigación cuantitativa y cualitativa*. Obtenido de Investigación cuantitativa y cualitativa: https://www.fisterra.com/gestor/upload/guias/cuanti_cuali2.pdf
- Ponce, P. (2017). Desarrollo de Formulación de una base para aderezo tipo mayonesa. *Desarrollo de Formulación de una Base para Aderezo tipo*, 47.

- 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
- QUIÑONES, Y. C. (15 de MARZO de 2016). *Universidad de La Habana. Instituto Universidad de La Habana. Instituto de Farmacia y Alimentos de Farmacia y Alimentos Departamento de Alimentos*. Obtenido de Universidad de La Habana. Instituto Universidad de La Habana. Instituto de Farmacia y Alimentos de Farmacia y Alimentos Departamento de Alimentos: file:///C:/Users/PERSONAL/Downloads/Yanelis%20Chongo_2016.pdf
- Raffino, M. (2018). *Fermentación*. Obtenido de Concepto.de: <https://concepto.de/fermentacion/>
- Raffino, M. E. (09 de FEBRERO de 2019). *pH*. Obtenido de pH: <https://concepto.de/ph/>
- Ramírez Pérez M, A. M. (12 de OCTUBRE de 2016). *CORRELACIÓN DE POLIFENOLES TOTALES, ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y POTENCIAL REDUCTOR DE PLANTAS NATIVAS DEL SEMIDIESTRO DE COAHUILA*. Obtenido de CORRELACIÓN DE POLIFENOLES TOTALES, ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y POTENCIAL REDUCTOR DE PLANTAS NATIVAS DEL SEMIDIESTRO DE COAHUILA: <http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume1/1/2/25.pdf>
- Reyna, E. N. (2015). Microencapsulación de componentes bioactivos. *Investigación y Ciencia*, 23(66), 64-70.
- Rodríguez, D. (15 de SEPTIEMBRE de 2002). *Investigación experimental: características y ejemplos*. Obtenido de Investigación experimental: características y ejemplos: <https://www.lifeder.com/investigacion-experimental/>
- Rodríguez, J. R. (2016). DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE ACIDEZ Y ACIDEZ TOTAL DE CINCO. *Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Biológicas, Departamento de Química, Av., 7.*

- 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/>
- Sara Ghorbani Gorji, M. C. (2019). Efecto de los antioxidantes naturales sobre la oxidación de lípidos en la mayonesa en comparación con BHA, el estándar de la industria. *ORIGINAL ARTICLE*.
- SCAVONE, C. (13 de ABRIL de 2010). *Secado del orégano*. Obtenido de Secado del orégano: <https://www.abc.com.py/articulos/secado-del-oregano-89862.html>
- Schovelin, A. M. (2018). Efecto Antibacteriano de la Infusión de Orégano (*Origanum vulgare*) sobre el crecimiento in vitro de *Streptococcus mutans*, 2015. . 7.
- SCHOVELIN, A., & MUÑOZ, M. (2018). Efecto Antibacteriano de la Infusión de Orégano (*Origanum vulgare*) sobre el Crecimiento in Vitro de *Streptococcus mutans*,.
- Segura, W. (27 de Octubre de 2012). *Producción de yogur en el Ecuador*. Obtenido de Procesos Agroindustriales: <http://wilsonproces.blogspot.com/2012/10/produccion-del-yogur-en-el-ecuador.html>
- Sonia Pereira Cabrera, D. V. (18 de DICIEMBRE de 2009). *Tamizaje fitoquímico de los extractos alcohólico, etéreo y acuoso de las hojas de la *Trichilia hirta* L.* . Obtenido de Tamizaje fitoquímico de los extractos alcohólico, etéreo y acuoso de las hojas de la *Trichilia hirta* L. : <https://www.redalyc.org/pdf/863/86320633005.pdf>
- Valdez, A. (2014). *Ph en leche y derivados*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/alvarovaldezapple/ph-en-leche-y-derivados>
- 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/>

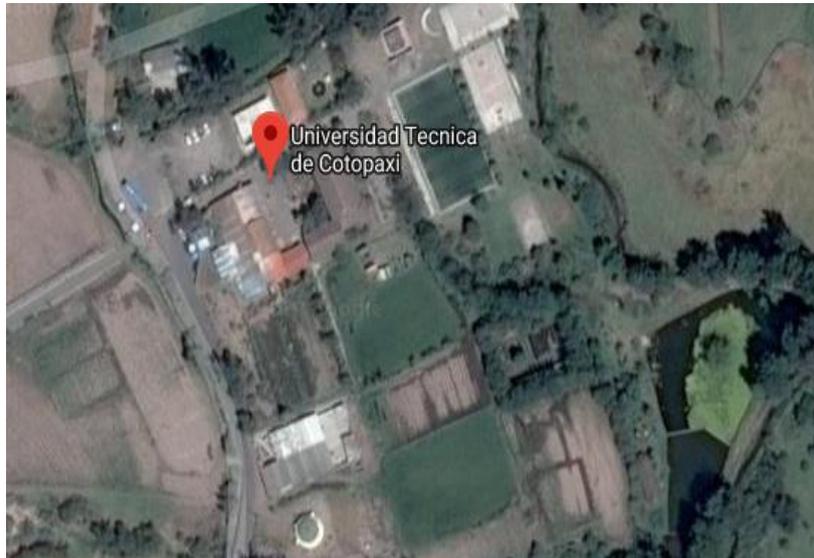
Yanelis. (25 de ENERO de 2016). *Optimización de un extracto acuoso de hojas de guayabo*. . Obtenido de Optimización de un extracto acuoso de hojas de guayabo. : file:///C:/Users/PERSONAL/Downloads/Yanelis%20Chongo_2016.pdf

Yanisleidi, S. G. (2016). Desarrollo de una mayonesa con quitosana como antioxidante. *Universidad de la Habana*.

ZAWADSKI, L. K. (2018). Estudio de estabilidad fs. *FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA PROGRAMA PARAGUAYO PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA*.

16. ANEXOS

Anexo I. Lugar de ejecución



Fuente: <https://www.google.com/maps/search/latacunga+/@0.0819519,-77.2607643,1>

Vista satelital de la ubicación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Provincia de Cotopaxi, desde se ejecutara el proyecto de investigación.

Anexo2. Datos informativos del tutor académico.**ROJAS MOINA JAIME ORLANDO****DATOS PERSONALES**

CÉDULA DE CIUDADANÍA : 0502645435

FECHA DE NACIMIENTO : 15/10/1984

ESTADO CIVIL : Casado

CIUDAD : Latacunga

DOMICILIO : La Merced, Quijano y Ordoñez y Juan Abel
Echeverría 7-60

TELÉFONO : 032802455/0999084592

LUGAR/OCUPACIÓN ACTUAL : DOCENTE UNIVERSIDAD TÉCNICA DE
COTOPAXI

TELÉFONO : 0322253162

CORREO ELECTRÓNICO : rojas_orlando1984@hotmail.com

Rojas Molina Jaime Orlando

Anexo 3. Datos informativos del estudiante**DATOS PERSONALES****APELLIDOS Y NOMBRES**

Garay Freire Anabel Cristina

CÉDULA DE CIUDADANÍA

0504265356

FECHA DE NACIMIENTO

14 de febrero 1996

ESTADO CIVIL

Soltero

CIUDAD

Latacunga

DOMICILIO

Conjunto habitacional Los Arupos calle Amorpamba y Coyago Pasaje #2

CORREO ELECTRÓNICO

anabel.garay5356@utc.edu.ec

FORMACIÓN ACADÉMICA**ESTUDIOS PRIMARIOS**

Escuela fiscal de niñas 11 de noviembre

DIRECCIÓN

Latacunga

ESTUDIOS SECUNDARIOS

Colegio Técnico Referencial Luis Fernando Ruiz

Instituto Tecnológico Superior Vicente León

DIRECCIÓN

Latacunga

ESTUDIOS UNIVERSITARIOS

Universidad Técnica De Cotopaxi



IDIOMAS

Español nativo

Suficiencia en inglés nivel B1

CURSOS REALIZADOS

- Curso de higiene y manipulación de alimentos 2019
- II congreso internacional de Agroindustrias ciencia y tecnología e ingeniería de alimentos 2019
- I seminario de inocuidad de alimentos Agroindustriales 2017
- II seminario internacional de inocuidad de alimentos 2017
- Gestión empresarial 2015.
- Seminario en línea sobre la aplicación de los mucílago en el sector Agroalimentario- Difusión de resultados del proyecto de mucílago.
- Seminario en línea sobre las jornadas de capacitación en agroindustria (Buenas Prácticas de Manufactura en la Industria Alimentaria, Limpieza y Desinfección de la Industria Alimentaria, Microbiología Predictiva y Toxicología Alimentaria).
- Gestión de la Agroindustria UTC como eje de desarrollo en la industria agroalimentaria.
- Manejo de Excel 2009, 2010.
- Curso de contabilidad y finanzas.
- Curso de elaboración de cerveza
- Cursos de derivados de productos cárnicos
- Cursos de derivados de productos lácteos
- Curso de elaboración de alimentos balanceados para ganado vacuno y porcino.
- Capacitación de obtención de ordenanzas y patentes, Municipalidad de Quito.
- Curso ARCSA la importancia del sector Lácteo.
- Curso de diseño y etiquetado de productos alimenticios.
- Primeras Jornadas Pedagógicas Multidisciplinarias General Eloy Alfaro.

Garay Freire Anabel Cristina

Anexo 4. Datos informativos del estudiante**DATOS PERSONALES****APELLIDOS Y NOMBRES**

Mesias Gavilema Tania Elizabeth

CÉDULA DE CIUDADANÍA

050362832-3

FECHA DE NACIMIENTO

19 de julio del 1994

ESTADO CIVIL

Soltera

CIUDAD

Pujilí

DOMICILIO

Pujilí- La Y

TELÉFONO

0979104925

CORREO ELECTRÓNICO

tania.mesias8323@utc.edu.ec

FORMACIÓN ACADÉMICA**ESTUDIOS PRIMARIOS**

Escuela Dr. Pablo Herrera

DIRECCIÓN

Pujilí

ESTUDIOS SECUNDARIOS

Colegio Victoria Vasconez Cuvi

DIRECCIÓN

Latacunga



ESTUDIOS UNIVERSITARIOS

Universidad Técnica de Cotopaxi (Noveno ciclo)

IDIOMAS

Suficiencia en Inglés B1

CURSOS REALIZADOS

- II Seminario internacional de inocuidad en alimentos.
- II Congreso internacional de agroindustrias, ciencia tecnología e ingeniería de alimentos 2018.
- I congreso Binacional Ecuador-Perú Agropecuaria, medio ambiente y turismo 2019.
- Seminario en línea sobre la aplicación de los mucílago en el sector Agroalimentario- Difusión de resultados del proyecto de mucílago.
- Seminario en línea sobre las jornadas de capacitación en agroindustria (Buenas Prácticas de Manufactura en la Industria Alimentaria, Limpieza y Desinfección de la Industria Alimentaria, Microbiología Predictiva y Toxicología Alimentaria).

Mesias Gavilema Tania Elizabeth

Anexo 5. FOTOGRAFÍAS
Fotografías N°1: Elaboración de la mayonesa



Elaborado por: Garay C; Mesias T (2021)

Fotografías N°2: Determinación de índice de acidez



Elaborado por: Garay C; Mesias T (2021)

Fotografías N°3: Determinación de índice de peróxido

Elaborado por: Garay C; Mesias T (2021)

Fotografías N°4: Análisis Microbiológicos

Elaborado por: Garay C; Mesias T (2021)

Anexo 6. Aval de Traducción



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

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 titulación al Idioma Inglés presentado por las Señoritas Egresadas de la Carrera de **AGROINDUSTRIAS** de la **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**; **GARAY FREIRE ANABEL CRISTINA** y **MESIAS GAVILEMA TANIA ELIZABETH** cuyo título versa: **“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA ADICIÓN DE UN MICROENCAPSULADO DE ACEITE DE ORÉGANO (*Oreganum vulgare L.*), EN EL RETARDO DE LA OXIDACIÓN LIPÍDICA Y ACEPTACIÓN SENSORIAL DE UNA SALSA TIPO MAYONESA DURANTE SU ALMACENAMIENTO ACELERADO”**, 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 al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

Latacunga, marzo 2021

Atentamente,

Lic. Marcelo Pacheco
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 0502617350

1803027935 Firmado
digitalmente por
VICTOR ROMERO GARCIA
HUGO VICTOR ROMERO GARCIA
ROMERO GARCIA
GARCIA
Fecha: 2021.03.09
13:26:33 -05'00'