

UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA
Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias y Biotecnología
Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias



**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**“Determinación de ácido ascórbico y evaluación sensorial
en yogures de *Mangifera indica* y *Myrciaria dubia*”**

Autor: Bach. Juan Carlos Barrios Rentería

Asesor: Dr. Luis Alfredo Espinoza Espinoza

Registro: PY-EPIIA-043

SULLANA-PERÚ

2022

DEDICATORIA

El presente trabajo es dedicado a Dios, por ser mi guía, protector, inspiración y darme la fuerza necesaria en el proceso de obtención del título profesional de Ingeniero de Industrias Alimentarias.

A mis padres Gerson y Fany María, por su apoyo en estos 5 años, a ustedes debo mis logros.

A mis hermanas Grecia y Tirza por estar siempre apoyando y acompañándome moralmente en todo este tiempo.

A las personas comprometidas en la culminación de este trabajo especialmente a aquellos que nos abrieron las puertas en todo momento.

Juan Carlos Barrios Rentería

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento al Prof. Dr. Luis Alfredo Espinoza Espinoza por permitir el desarrollo de la presente investigación en el marco del proyecto de investigación financiado con fondos concursables de la Universidad Nacional de Frontera. Del mismo modo agradecer su valiosa colaboración a través de la adquisición de algunos reactivos con sus propios recursos a fin de culminar satisfactoriamente el presente trabajo.

Juan Carlos Barrios Rentería.

VISTO BUENO DE ASESOR DE LA TESIS

Anexo 1 B

Carta de Conformidad del Asesor

Señor:

Dr. Luis Ángel Paucar Flores

Coordinador (e) de la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias

Universidad Nacional de Frontera

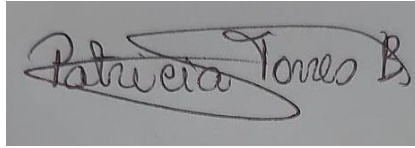
El suscrito, en mi condición de asesor del señor Juan Carlos Barrios Rentería de la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias, informo que el Trabajo de Investigación titulado “Determinación de ácido ascórbico y evaluación sensorial en yogures de *Mangifera indica* y *Myrciaria dubia*” se encuentra conforme a lo indicado en el Reglamento de Grados y Títulos.

Sullana, 9 de marzo de 2022



.....
Dr. Luis Alfredo Espinoza Espinoza
DNI: 80549617


JURADO EVALUADOR



.....
Mag. Patricia Mercedes Torres Becerra
Presidente del Jurado



.....
MSc. Edwin Jorge Vega Portalatino
Secretaria del Jurador



.....
Dr. Luis Alfredo Espinoza Espinoza
Vocal de Jurado

ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
FRONTERA

ANEXO 3-K

Acta de Evaluación de Sustentación del Informe de Tesis

Siendo las 15:00 horas del día 29 del mes de marzo del año 2022 se reunieron en la sala virtual <https://meet.google.com/ryc-gqjw-dqf?pli=1> de la Universidad Nacional de Frontera, los miembros del Jurado de Tesis para evaluar el Informe de Tesis denominado: DETERMINACIÓN DE ÁCIDO ASCÓRBICO Y EVALUACIÓN SENSORIAL EN YOGURES DE Mangfiera indica Y Myrciaria dubia.

Siendo sustentado en sesión pública por el autor: Br. JUAN CARLOS BARRIOS RENTERÍA como requisito para obtener el Título Profesional de INGENIERO DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS.

Terminada la sustentación, se procedió a la defensa del Informe de Tesis, etapa en que los miembros del Jurado de Tesis formularon sus inquietudes y preguntas de manera individual, las que fueron respondidas por el sustentante.

Seguidamente, el Jurado solicitó el retiro de todos los asistentes y del (los) sustentante(s) de la sala virtual o física según sea el caso; el Jurado de Tesis determinó la calificación concedida a la sustentación del Informe de Tesis para la Obtención de Título Profesional, en términos de:

Aprobado (a) con el calificativo de 18 (Dieciocho), levantándose la sesión a 16:20 horas del mismo día. Se concluye el acto de sustentación, suscribiendo el acta.

Presidenta

Mg. Patricia Mercedes Torres Becerra

Secretario

MSc. Edwin Jorge Vega Portalatino

Vocal

Dr. Luis Alfredo Espinoza Espinoza

No.	DESCRIPCIÓN	RECOMENDAR	
		SI	NO
1.	Recomendar para presentar en eventos.		
2.	Recomendar para publicación.		
3.	Recomendar para patente		
4.	Recomendar para Meritorio		
5.	Recomendar para Laureado		

Código:

ÍNDICE

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
VISTO BUENO DE ASESOR DE LA TESIS	4
JURADO EVALUADOR	5
ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS	6
INDICE.....	7
ÍNDICE DE TABLAS	10
ÍNDICE DE FIGURAS.....	10
RESUMEN	11
ABSTRACT.....	12
I. INTRODUCCION.....	13
1.1. Métodos utilizados para el análisis de compuestos bioactivos en mango y camu camu.....	17
1.2. Principales definiciones	20
1.2.1. Yogurt	20
1.2.2. Vitamina C	20
1.2.3. Análisis sensorial	21
1.2.4. Mango	21
1.2.5. Camu camu (<i>Myrciaria dubia</i>).....	24
1.3. JUSTIFICACION	28
1.4. OBJETIVO	29
1.4.1. Objetivos General	29
1.4.2. Objetivos específicos	29
II. MATERIAL Y METODOS	29
2.1. Materiales.....	29
2.1.1. Equipos	30
2.1.2. Materia Prima.....	30
2.1.3. Insumos	31
2.1.4. Utensilios	31
2.1.5. Reactivos.....	32
2.2. Metodología de Investigación.....	32
2.2.1. Población, muestra y muestreo	32
2.2.2. Variable de estudio.....	33
2.3. Formulación de muestras de yogurt empleando mango (<i>Mangifera indica</i>) y Camu camu (<i>Myrciaria dubia</i>).....	34
2.3.1. Diseño de la formulación de yogurt	34

2.4. Análisis fisicoquímico de la materia prima (leche).....	40
2.4.1. Procedimiento para determinar la densidad	40
2.4.2. Procedimiento para determinar el pH	41
2.5. Análisis fisicoquímicos de las frutas.....	41
2.5.1. °Brix de la fruta	41
2.5.2. Cálculos de formulación 1	41
2.5.3. Cálculos de la formulación 2.....	42
2.5.4. Cálculos de la formulación 3.....	43
2.5.5. Cálculos de la formulación 4.....	43
2.5.6. Cálculos de la formulación 5.....	44
2.5.7. Cálculo de cantidad de azúcar y fruta (mango Edward, camu camu y fresa) en las distintas formulaciones.....	45
2.6.1. Análisis fisicoquímicos de muestras de yogures de mango (<i>Mangifera indica</i>) y camu camu (<i>Myrciaria dubia</i>)	48
2.6.2. Análisis de contenido en ácido ascórbico en yogures de mango (<i>Mangifera indica</i>) y camu camu (<i>Myrciaria dubia</i>)	48
2.6.3. Evaluación de las cualidades sensoriales de yogures de mango (<i>Mangifera indica</i>) y camu camu (<i>Myrciaria dubia</i>).....	48
III. RESULTADOS Y DISCUSIONES	51
3.1. Formulación de muestras de yogurt empleando mango (<i>Mangifera indica</i>) y camu camu (<i>Myrciaria dubia</i>).....	51
3.1.1. Rendimiento de la fruta de mango Edward y camu camu.....	53
3.1.2. Análisis de pH en yogurt previo al frutado	55
3.1.3. pH de yogurt después del frutado.....	56
3.1.4. pH y nivel de azúcar de yogurt después de 10 días de almacenamiento.....	57
3.2. Análisis del contenido en ácido ascórbico de las diferentes formulaciones de yogurt.....	58
3.3. Cualidades sensoriales de las formulaciones de yogurt de mango (<i>Mangifera indica</i>) y camu camu (<i>Myrciaria dubia</i>).....	60
3.3.1. Consumo de yogurt	60
3.3.2. Características organolépticas de yogurt de mango, Camu camu y fresa.....	62
IV. CONCLUSIONES	65
V. RECOMENDACIONES	65
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	67
VII. ANEXOS.....	88
Anexo 1. Ficha para evaluación sensorial de yogurt.....	89
Anexo 2. Tabla para recojo de datos con panelistas no entrenados después de la evaluación sensorial de yogurt.....	90

Anexo 3. Imágenes de la etapa de preparación de cultivo de yogurt	91
Anexo 4. Proceso de incubación de yogurt	92
Anexo 5. Preparación de pulpa pasteurizada de camu camu	93
Anexo 6. Preparación de la pulpa pasteurizada de mango Edward.....	94
Anexo 7. Preparación de la pulpa pasteurizada de fresa previo a la etapa de frutado de la fórmula control	95
Anexo 8. Formulación de yogures	96
Anexo 9. Evaluación sensorial.....	97

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Metodos utilizados para analisis de compuestos bioactivos por distintos autores	17
Tabla 2. Principales compuestos bioactivos en el mango	22
Tabla 3. Composicion del camu camu en base a 100g.....	25
Tabla 4. Principales compuestos bioactivos presentes en el camu camu	27
Tabla 5. Operalizacion de Variables	33
Tabla 6. Diseño experomental bifactorial con control	35
Tabla 7. Esquema experiemetal de investigacion	35
Tabla 8. Codificacion de muestras de yogurt de mango y camu camu	36
Tabla 9. Ficha cata de evaluacion sensorial	49
Tabla 10. Caracteristicas Fisicoquimicas de la leche fresca.....	51
Tabla 11. Evaluacion de ph y nivel de azucar de frutas	52
Tabla 12. Formulacion de yogurt.....	53
Tabla 13. Evaluacion de rendimiento de cada fruta	54
Tabla 14. pH de yogurt base antes del frutado	55
Tabla 15. pH de las muestras de yogurt despues del frutado	56
Tabla 16. Caracteristicas fisicoquimicas de yogurt despues de 10 años de almacenamiento	57
Tabla 17. Analisis de acido ascorbico en las muestras de yogurt formulados	58
Tabla 18. Caracteristicas Organoleptica	62

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Producción del cultivo de mango (ml TM) - en el periodo 2015-2020	23
Figura 2. Fruto en el arbusto de camu camu	24
Figura 3. Contenido de ácido ascórbico en camu camu	26
Figura 4. Diagrama de operaciones del proceso de preparación de cultivo de yogurt	37
Figura 5. Diagrama de operaciones del tratamiento de la fruta.....	38
Figura 6. Diagrama de operaciones de elaboración de yogurt de mango y camu camu.....	47
Figura 7. Frecuencia de consumo de yogurt	60
Figura 8. Preferencias sensoriales de formulación de yogurt.....	63

RESUMEN

La deficiencia de algunos compuestos bioactivos como la vitamina C en humanos ha sido asociado con un incremento de la morbilidad y mortalidad causada por enfermedades como el cáncer y afecciones cardiovasculares. Con el objeto de evaluar la presencia de ácido ascórbico de yogures de *Mangifera indica* (mango) y *Myrciaria dubia* (camu camu) así como sus cualidades sensoriales. Se formularon 4 yogures de mango y camu camu (F1:15% y 5%; F2:15% y 10%; F3: 20% y 5% y F4: 20% y 10% y una muestra control: yogurt de fresa). Se analizaron el pH y densidad de la leche fresca obtenida de un centro de acopio local; nivel de azúcares de las frutas y contenido en ácido ascórbico en yogures. Se evidenció que la leche comercializada localmente presentó una baja densidad (1.026 g/mL) y un pH de 6.63, indicadores que esta materia prima requiere de mayor cuidado en su manipulación. El nivel de azúcar de los distintos yogures no presentó diferencias significativas en la evaluación sensorial, siendo la formula (F3) la que gozó de una mayor preferencia. El contenido en ácido ascórbico de yogures fue por el siguiente orden (F1: 63,2 mg/100 g; F2:114,3 mg/100 g; F3: 57,3 mg/100 g; F4: 115,1 y la muestra control F5:11,5 mg/100 g) estos datos indican que las diferencias son significativamente importantes entre las formulaciones. En conclusión, Es posible formular yogures empleando mango y camu camu manteniendo su alto contenido en vitamina C cuidando de no sobrepasar el umbral de acidez.

PALABRAS CLAVE

Yogurt, *Mangifera indica*, *Myrciaria dubia*, Ácido ascórbico, Análisis Físicoquímico y Evaluación sensorial.

ABSTRACT

The deficiency of some bioactive compounds such as vitamin C in humans has been associated with increased morbidity and mortality caused by diseases such as cancer and cardiovascular conditions. In order to evaluate the presence of ascorbic acid in yogurts from *Mangifera indica* (mango) and *Myrciaria dubia* (camu camu) as well as their sensory qualities. Four mango and camu camu yogurts were formulated (F1: 15% and 5%; F2: 15% and 10%; F3: 20% and 5% and F4: 20% and 10% and a control sample: strawberry yogurt). The pH and density of fresh milk obtained from a local collection center were analyzed; sugar level of fruits and ascorbic acid content in yogurts. It was evidenced that the locally marketed milk presented a low density (1.026 g/mL) and a pH of 6.63, indicators that this raw material requires greater care in handling. The sugar level of the different yogurts did not present significant differences in the sensory evaluation, being the formula (F3) the one that enjoyed a greater preference. The ascorbic acid content of yogurts was in the following order (F1: 63.2 mg/100 g; F2: 114.3 mg/100 g; F3: 57.3 mg/100 g; F4: 115.1 and the control sample F5: 11.5 mg/100 g) these data indicate that the differences are significantly important between the formulations. In conclusion, it is possible to formulate yogurts using mango and camu camu while maintaining their high vitamin C content, taking care not to exceed the acidity threshold.

KEYWORDS

Yogurt, *Mangifera indica*, *Myrciaria dubia*, Ascorbic acid, Physicochemical analysis and sensory evaluation.