UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE UN JABÓN DE TOCADOR ELABORADO A PARTIR DE ACEITE DE UMARÍ (*Paraqueiba sericea*) ECOTIPO NEGRO Y SOSA CAUSTICA

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

JAVIER MARCELO HUANCAYA VELA

PUCALLPA - PERÚ

2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O TESIS

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos para estudiar y escuchar la sustentación de tesis, presentada por **JAVIER MARCELO HUANCAYA VELA**, denominada: **EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE UN JABÓN DE TOCADOR ELABORADO A PARTIR DE ACEITE DE UMARÍ (*Paraqueiba sericea*) ECOTIPO NEGRO Y SOSA CAUSTICA**, para cumplir con el requisito (académico o título profesional) de **TÍTULO PROFESIONAL.**

Teniendo en consideración los méritos del referido trabajo, así como los conocimientos demostrados por el sustentante lo declaramos: **APROBADO POR UNANIMIDAD** con el calificativo **(17) BUENO**.

En consecuencia, queda en condición de ser considerado Apto por el Consejo Universitario y recibir el: Título de **INGENIERO AGROINDUSTRIAL**, de conformidad con lo estipulado en el Art. 3 y 6 del reglamento para el otorgamiento de grado académico de bachiller y título profesional de la Universidad Nacional de Ucayali.

Pucallpa, 06 de enero del 2022.

----------	----------
Dr. Javier Amacifuen Vigo	Ing. M.Sc. Alex Rengifo Zumaeta
Presidente	Secretario
----------	----------
Ing. M.Sc. Glendy Sánchez Sunción	Ing. M.Sc. Carlos Ruiz Padilla
Miembro	Asesor

(*) De acuerdo con el Art. 21 del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Ucayali, éstas deberán ser calificadas con términos de Sobresaliente, Aprobado por Unanimidad, Aprobado por Mayoría y Desaprobado.

Esta tesis fue aprobada por el Jurado Calificador de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali, como requisito parcial para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agroindustrial.

Dr. Javier Amacifuen Vigo

.....
Presidente

Ing. M.Sc. Alex Rengifo Zumaeta

.....
Secretario

Ing. M.Sc. Glendy Sánchez Sunción

.....
Miembro

Ing. M.Sc. Carlos Ruiz Padilla

.....
Asesor

Bach. Javier Marcelo Huancaya Vela

.....
Tesista

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
VICERRECTORADO DE INVESTIGACION
DIRECCION GENERAL DE PRODUCCION INTELECTUAL

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACION

SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND

N°0596-2021

La **Dirección de Producción Intelectual**, hace constar por la presente, que el **Informe final de Tesis, titulado:**

"EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE UN JABÓN DE TOCADOR ELABORADO A PARTIR DE ACEITE DE UMARÍ (PARAQUEIBA SERICEA) ECO TIPO NEGRO Y SOSA CAUSTICA".

Cuyo(s) autor (es)	:	**HUANCAYA VELA, JAVIER MARCELO**
Facultad	:	**CIENCIAS AGROPECUARIAS**
Escuela Profesional	:	**ING. AGROINDUSTRIAL.**
Asesor(a)	:	**MG. RUIZ PADILLA, CARLOS**

Después de realizado el análisis correspondiente en el Sistema Antiplagio URKUND, dicho documento presenta un **porcentaje de similitud de 1%.**
En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND, el cual indica que no se debe superar el 10%. Se declara, que el trabajo de investigación: SI Contiene un porcentaje aceptable de similitud, por lo que SI se aprueba su originalidad.

En señal de conformidad y verificación se FIRMA Y SELLA la presente constancia

FECHA 31/12/2021

Dr. ABRAHAM ERMITANIO HUAMAN ALMIRON
Dirección de Producción Intelectual

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS

REPOSITORIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

Yo, Javier Marcelo Huancaya Vela.
Autor de la TESIS titulada:
"Evaluación de la calidad de un jabón de Tocador elaborado a partir de aceite de umarí (paraqueiba sericea) ecotipo negro y sosa caustica."

Sustentada el año: 2022
Con la asesoría de: Ing. Mg. Carlos Ruiz Padilla
En la Facultad de: Ciencias Agropecuarias
Carrera Profesional de: Ingeniería Agroindustrial

Autorizo la publicación:

PARCIAL [ ] Significa que se publicará en el repositorio institucional solo La caratula, la dedicatoria y el resumen de la tesis. Esta opción solo es válida marcar **si su tesis o documento presenta material patentable**, para ello deberá presentar el trámite de CATI y/o INDECOPI cuando se lo solicite la DGPI UNU.

TOTAL [X] Significa que todo el contenido de la tesis y/o documento será publicada en el repositorio institucional.

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali **licencia no exclusiva** para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la **tesis es una creación de mi autoría** y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali y del Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 06 / 01 / 2022

Email: huancaya-21@hotmail.com Firma: Javier Huancaya V.

Teléfono: 972634569 DNI: 75736587

DEDICATORIA.

Este trabajo está dedicado primeramente a Dios, a quien ha forjado mi camino y me ha dirigido por el sendero correcto. Por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente. Es él quien guía el destino de mi vida.

A mis padres con el más profundo amor el Sr. Marcelino Huancaya Recuay y la Sra. Pilar Vela Flores por haber forjado como la persona que soy en la actualidad y que son los pilares de mi vida; permitiéndome que cumpla mi mayor anhelo el ser un profesional.

El apoyo incondicional de mi hermana que a lo largo de mis estudios ella siempre me apoyo en las buenas y en las malas.

AGRADECIMIENTO.

A la Universidad Nacional de Ucayali, mi alma mater, por haberme brindado la oportunidad de formarme como profesional.

A la facultad de ciencias agropecuarias que, por intermedio de sus docentes, quienes me brindaron valiosas enseñanzas para lograr mi formación de ingeniero agroindustrial.

Al asesor de tesis, ing. Mg. Carlos Ruiz Padilla, por su apoyo durante la elaboración de esta tesis.

Al ing. Edgar Vicente Santa Cruz por su apoyo incondicional durante la realización del proyecto tesis.

A mis amigos Leoncio Dávila y Jhon Cabanillas por el apoyo incondicional que siempre lo llevare parte de mi memoria, con la misma reciprocidad de ser profesionales

Asimismo, a todas las personas que formaron parte en ese presente apoyándome con su granito de arena en la culminación de este trabajo de investigación.

ÍNDICE.

Pág.

RESUMEN. xii
ABSTRACT. xiii
LISTA DE CUADROS. xiv
LISTA DE FIGURAS. xv
I. INTRODUCCIÓN. 1
II. REVISIÓN DE LITERATURA. 2
2.1. ANTECEDENTES. 2
2.2. UMARÍ. 3
2.2.1. Generalidades. 3
2.2.2. Taxonomía. 4
2.2.3. Distribución, ecología y suelos. 4
2.2.4. Utilización. 5
2.2.5. Producción y cosecha. 6
2.2.6. Conservación y valor nutritivo. 6
2.3. JABÓN. 7
2.3.1. Historia del jabón. 7
2.3.2. Clasificación del jabón. 7
2.3.3. Calidad del jabón. 8
2.3.4. Comportamiento de los jabones en aguas duras. 8
2.3.5. Acción detergente del jabón. 9
2.3.6. Factores que determinan la calidad del jabón. 10
2.4. SAPONIFICACIÓN. 10
2.4.1. Tipos de saponificación. 11
III. MATERIALES Y MÉTODO. 13

3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN. 13
3.2. MATERIA PRIMA. 13
3.3. MATERIALES Y EQUIPOS 13
3.3.1. Reactivos. 13
3.3.2. Materiales. 13
3.3.3. Equipos e instrumentos. 14
3.4. METODOLOGIA EXPERIMENTAL. 14
3.4.1. Recepción de materia prima. 15
3.4.2. Selección. 15
3.4.3. Pulpeado. 15
3.4.4. Secado. 15
3.4.5. Prensado. 15
3.4.6. Obtención de aceite. 16
3.4.7. Primer mezclado. 16
3.4.8. Segundo mezclado. 16
3.4.9. Moldeado. 16
3.4.10. Empacado y Almacenado. 16
3.5. MÉTODOS DE ANÁLISIS. 17
3.5.1. Análisis sensorial. 17
3.6. DISEÑO ESTADÍSTICO DE LA INVESTIGACIÓN. 18
3.6.1. Diseño experimental. 18
3.6.2. Tratamientos. 19
3.6.3. Análisis estadístico. 19
3.6.4. Nivel de investigación. 20
3.6.5. Población y muestra. 20
3.7. VARIABLES INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTES. 20
3.7.1. Variables independientes. 20

3.7.2. Variables dependientes. 21
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 22
4.1. RESULTADOS 22
4.1.2. Evaluación de las características sensoriales. 22
4.1.2.1. Prueba de Friedman para el color. 22
4.1.2.2. Prueba de Friedman para el aroma. 24
4.1.2.3. Prueba de Friedman para la textura. 25
4.1.2.4. Prueba de Friedman para la tersedad. 26
4.1.2.5. Perfil sensorial. 27
4.1.3. Características fisicoquimicas del jabón a base de aceite de la pulpa de umarí..... 28
4.1.4. Rendimientos para la elaboración de jabón de umarí según el mejor tratamiento..... 28
4.1.4.1. Rendimiento del fruto de umarí..... 28
4.1.4.2. Rendimiento del aceite de umarí en la elaboración de jabones. ……29
4.2. DISCUSIÓN 3030
4.2.1. Características sensoriales del jabón a base de aceite de umarí. 30
4.2.2. Características fisicoquímicas del jabón de aceite de umarí. 31
4.2.2.1. Sustancias insolubles en alcohol. 31
4.2.2.2. Porcentaje de humedad..... 32
4.2.2.3. Alcalinidad libre..... 33
4.2.2.4. Acidez titulable..... 33
4.2.2.5. pH. 34
4.2.2.6. Nivel de espuma. 35
4.2.3. Rendimientos en el proceso de elaboración de jabón de aceite de umarí. 35
4.2.3.1. Rendimiento del aceite de umari. 35

4.2.3.2. Rendimiento del jabón a base de aceite de umari. 35
V. CONCLUSIONES. 37
VI. RECOMENDACIONES. 38
VII. LITERATURA CITADA. 39
VIII. ANEXO. 43

RESUMEN.

El trabajo de investigación se realizó en la Universidad Nacional de Ucayali, ubicado a latitud Sur 8°23'48,11", longitud Oeste 74°35'10,93° y altitud de 154 m s. n. m en la Carretera Federico Basadre Km 6,200. El objetivo principal de la investigación fué evaluar la calidad del jabón elaborado a partir de diferentes concentraciones de sosa caustica: S_1 (10%), S_2 (12%), S_3 (14%) y aceite de pulpa de umarí (*Paraqueiba sericea*) ecotipo negro: U_1 (55%), U_2 (60%), U_3 (65%). Para el análisis de los datos obtenido se aplicó un diseño completamente al azar (DCA) con arreglo factorial de 3x3 con 3 repeticiones con un nivel de confianza de 95%, teniendo un total de 27 repeticiones. Para la evaluación sensorial se aplicó el test de Friedman se recolecto datos de 30 panelistas no entrenados, teniendo como tratamientos en estudio: T_1 (jabón con 55 % de aceite de umarí y 10 % de sosa caustica), T_2 (jabón con 55 % de aceite de umarí y 12 % de sosa caustica), T_3 (jabón con 55 % de aceite de umarí y 14 % de sosa caustica), T_4 (jabón con 60 % de aceite de umarí y 10 % de sosa caustica), T_5 (jabón con 60 % de aceite de umarí y 12 % de sosa caustica), T_6 (jabón con 60 % de aceite de umarí y 14 % de sosa caustica), T_7 (jabón con 65 % de aceite de umarí y 10 % de sosa caustica), T_8 (jabón con 65 % de aceite de umarí y 12 % de sosa caustica), T_9 (jabón con 65 % de aceite de umarí y 14 % de sosa caustica). En la evaluación sensorial se encontró diferencias siendo el jabón de tocador elaborado con una base de 60% de aceite de umarí ecotipo negro y 12% de sosa caustica (T_5) presento los mejores atributos sensoriales, respecto a los análisis fisicoquímicos el tratamiento (T_5) presento las mejores características fisicoquímicas: 11.80% de humedad, 13.77 mg/g de sustancias insolubles en alcohol, 0.0335% de alcalinidad libre, una acidez titulable de 8.3% (ácido oléico), pH de 9.72 y nivel de espuma 13.6 cm. Estos análisis ayudaron a determinar la relación óptima para la elaboración de jabón de tocador a base de aceite de umarí ecotipo negro la cual es 12% sosa caustica (NaOH) y 60% aceite de umarí.

Palabras Claves: jabón, umari, sosa caustica, pH, sensorial, panelistas, aceite.

ABSTRACT.

This research was made at Universidad Nacional de Ucayali, located at latitude South 8°23'48.11", longitude West 74°35'10.93° and altitude 154 m above sea level on the Federico Basadre Highway Km 6,200. The main objective of the research was to evaluate the quality of soap made from different concentrations of caustic soda: S_1 (10%), S_2 (12%), S_3 (14%) and umari pulp oil (Paraqueiba sericea) black ecotype: U_1 (55%), U_2 (60%), U_3 (65%). For the analysis of the data obtained, a completely randomized design (CRD) with a factorial arrangement of 3x3 with 3 replicates and a confidence level of 95% was applied, having a total of 27 replicates. For the sensory evaluation, the Friedman test was applied and data were collected from 30 untrained panelists, with the following treatments under study: T_1 (soap with 55 % umari oil and 10 % caustic soda), T_2 (soap with 55 % umari oil and 12 % caustic soda), T_3 (soap with 55 % umari oil and 14 % caustic soda), T_4 (soap with 60 % umari oil and 10 % caustic soda), T_5 (soap with 60 % umari oil and 12 % caustic soda), T_6 (soap with 60 % umari oil and 14 % caustic soda), T_7 (soap with 65 % umari oil and 10 % caustic soda), T_8 (soap with 65 % umari oil and 12 % caustic soda), T_9 (soap with 65 % umari oil and 14 % caustic soda). In the sensorial evaluation, differences were found with the toilet soap elaborated with a base of 60% umari black ecotype oil and 12% caustic soda (T_5), presenting the best sensorial attributes, with respect to the physicochemical analysis, the treatment (T_5) presented the best physicochemical characteristics: 11. 80% moisture, 13.77 mg/g of alcohol insoluble substances, 0.0335% free alkalinity, a titratable acidity of 8.3% (oleic acid), pH 9.72 and foam level 13.6 cm. These analyses helped to determine the optimum ratio to produce toilet soap based on umari black ecotype oil, which is 12% caustic soda (NaOH) and 65% umari oil.

Keywords: soap, umari, caustic soda, pH, sensory, panelists, oil.

LISTA DE CUADROS.

En el texto. **Pág.**

Cuadro 1. Taxonomia del umarí (*Paraqueiba sericea*)..... 4
Cuadro 2. Composición nutricional del umarí (*Paraqueiba sericea*). 6
Cuadro 3. Escala de puntuación para panelistas. 17
Cuadro 4. Tratamientos experimentales. 19
Cuadro 5. Test de Friedman para la evaluación sensorial. 22
Cuadro 6. Prueba de Friedman para el color. 23
Cuadro 7. Prueba de Friedman para el aroma. 24
Cuadro 8. Prueba de Friedman para la textura. 25
Cuadro 9. Prueba de Friedman para la tersedad. 26
Cuadro 10. Características fisicoquímicas del jabón de aceite de umarí. 28
Cuadro 11. Rendimiento del fruto de umarí. 28

En el anexo

Cuadro 12A. Características fisicoquímicas obtenidos de los análisis del jabón de tocador a base de aceite de umarí. 51
Cuadro 13A. Valores de la calificación de los panelistas para el atributo de color. 52
Cuadro 14A. Valores de la calificación de los panelistas para el atributo de aroma. 53
Cuadro 15A. Valores de la calificación de los panelistas para el atributo de textura. 54
Cuadro 16A. Valores de la calificación de los panelistas para el atributo de tersedad. 55
Cuadro 17A. Costo de producción. 56

LISTA DE FIGURAS.

En el texto. **Pág.**

Figura 1. Diagrama de flujo para la elaboración de jabón de tocador a base de aceite de umarí. 14
Figura 2. Perfil sensorial para el atributo del color. 23
Figura 3. Perfil sensorial para el atributo de aroma. 24
Figura 4. Perfil sensorial para el atributo de textura. 25
Figura 5. Perfil sensorial para el atributo de tersedad. 26
Figura 6. Perfil sensorial para los atributos en estudio. 27

En el anexo

Figura 7A. Recepción de materia prima. 57
Figura 8A. Selección. 57
Figura 9A. Despulpado del umari 57
Figura 10A. Pesado de la pulpa seca 57
Figura 11A. Obtención de aceite de umari. 58
Figura 12A. Pesado de los residuos obtenido luego de la extracción de aceite. 58
Figura 13A. Elaboración de los jabones. 58
Figura 14A. Moldeado de los jabones. 58
Figura 15A. Jabones ordenados por tratamiento. 59
Figura 16A. Análisis fisicoquímicos de mejor tratamiento. 59
Figura 17A. Inicio del análisis sensorial. 59
Figura 18A. Panelistas iniciando el análisis sensorial. 59
Figura 19A. Organización de los panelistas. 60
Figura 20A. Análisis sensorial. 60
Figura 21A. Panelistas. 60
Figura 22A. Producto final. 60

I. INTRODUCCIÓN.

El Perú es uno de los países más biodiversos, la selva peruana refleja esta riqueza tanto flora como fauna, consideradas entre las más variadas del mundo. Existen muchas plantas con propiedades y uso tanto industriales, medicinales y consumo directo donde destaca el Umarí (*Paraqueiba sericea*) que es muy conocido por la población de la amazonia peruana.

El fruto, viene usándose para elaborar diversos productos como bebidas alcohólicas, mantequillas, entre otras; usada en la industria triplayera como goma ya que posee una semilla con alto contenido de almidón, las hojas secas se usan en la medicina popular en infusión para curar la disentería (Reategui, 2017). Sin embargo, el mayor interés del fruto radica por el aceite que esta posee y se extrae de la pulpa.

El aceite del fruto tiene un alto contenido de ácidos grasos insaturados principalmente oléico, carotenoides, fosforo. Es una fuente natural de tocoferoles, que es un componente principal de la vitamina E beneficiosa para el cuidado de la piel (Aguirre y Flores, 2001).

Cabe mencionar que la creciente demanda de aceites vegetales en la formulación de productos alimentarios, farmacéuticos y cosméticos ha motivado en el país y otros lugares del mundo la necesidad de importar materias primas oleaginosas para satisfacer las demandas del mercado. Actualmente, la industria se encuentra en la búsqueda de aceites que presenten ciertas propiedades específicas de tolerancia a diferentes tratamientos industriales.

En este contexto la investigación esta direccionado a elaborar un jabón de tocador a base de aceite de pulpa de umarí (*Paraqueiba sericea*) y sosa caustica donde se determinará el grado de aceptabilidad de un jabón tocador, para la elaboración de un jabón con buenas características fisicoquímicas y sensoriales que permita aprovechar un subproducto dándole un valor agregado.

II. REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1. ANTECEDENTES.

Valencia (2015) en su investigación denominada "Calidad organoléptica y fisicoquímica de jabones de tocador comercializados en el centro comercial albarracín de la provincia de Trujillo" analizo la calidad organoléptica: Olor, uniformidad de color y aspecto así como la calidad fisicoquímica: Nivel de espuma, humedad, alcalinidad libre, acidez, materia total insoluble en alcohol y pH de los jabones de tocador de las marcas Protex, Johnsons, Lux, Camay, Heno de Pravia, Rexona, Spa y Nivea cumplen con la calidad organoléptica. Los resultados químicos indican que las marcas Protex y Rexona presentaron mayor concentración de acidez le siguen las marcas Camay, Johnsons, Nivea y por último Heno de Pravia. Las marcas Lux y Spa son de naturaleza básica. Los jabones de tocador de las marcas analizadas cumplen con el material total insoluble en alcohol según la norma técnica peruana. Los jabones de tocador de las marcas Protex, Lux y Spa no cumplen el intervalo permisible (5-7). Las marcas Johnsons y Heno de Pravia no cumplen el intervalo permisible.

Trevejo y Muary (2002) en su investigación denominada "Extracción y caracterización del aceite de *Paraqueiba serícea Tulasne* (UMARÍ)" concluyeron que el rendimiento en base a 100 kg de fruta fue de 14.7 kg de aceite de umarí amarillo y de 15.8 kg del umarí negro sin considerar el aceite de la almendra, por ser poco significativo, también efectuaron análisis físico-químicos, organolépticos, caracterización de ácidos grasos, cuantificación glicérica y de materia insaponificable (y composición triglicérica) los mismos que detallaron en capítulos siguientes, por otro lado mencionan que lo resultados muestran que del punto de vista de la composición de ácidos grados existe similitud con el aceite de oliva y maní, (almendra).

Aguirre y Flores (2001), en su investigación denominada "Aprovechamiento integral del umarí (*Paraqueiba sericea Tulasne*) en la industria de alimentos", concluyeron que los usos posteriores en la industria de alimentos

que se puede dar a la pulpa y al almidón de umarí, son mayonesa, mantequilla, salsa picante, helados, galletas, entre otros, esto permiten diversificar su incorporación, ya que habitualmente el umarí se consume como fruta fresca. Las evaluaciones fisicoquímicas y sensoriales de los productos han permitido establecer formulaciones apropiadas y de un nivel de aceptación alto por los panelistas. Por otro lado menciona que el umarí puede ser mejor empleado en la elaboración de mayonesa, mantequilla, galletas y panes en este orden de prioridad.

Requeno y Madrid (2012). en sus investigación denominada "Fabricación de jabones medicinales a partir de los extractos naturales: *Myroxylon Balsamum* (Bálsamo de el salvador); *Simarouba Glauca Dc*. (Aceituno) y su evaluación antimicrobiana contra *Staphylococcus aureu",* concluyen que los extractos obtenidos analizados por el método microbiológico de Kirby bahuer; presentaron un mayor halo de inhibición los extractos macerados con etanol por un período de 24 horas de Simarouba glauca DC y Myroxylon balsamum siendo los adecuados para ser incorporados en la base jabonosa utilizada para la elaboración del producto final.

2.2. UMARÍ.

2.2.1. Generalidades.

El umarí del ecotipo negro es un árbol perennifolio de hasta 40 m de altura, 1 m de DAP y provisto de aletas basales bien desarrolladas en el bosque natural. Cultivado alcanza de 9-14 m de altura y 2835 cm de DAP. (Ordonez 2001).

El tronco es recto, cilíndrico, ramifica desde los 60 cm o más de altura. Corteza externa áspera, lenticelada, de color pardo claro grisáceo; corteza interna amarillo cremosa. Hojas simples, alternas y sin estípulas; lámina coriácea, ovado - elípticas, de 10 - 44 cm de largo y 7-20 cm de ancho, ápice abruptamente acuminado, base cuneada, obtusa o redondeada, márgenes enteros, ligeramente ondulados, penninervados, haz verde oscuro brillante y

glabro, envés tomentoso verde claro amarillento; peciolo acanalado pubescente, de 0,53,5 cm de longitud. Inflorescencia en panícula terminal o axilar de 37 cm de longitud; flores bisexuales, amarillas, sésiles; cáliz gamosépalo pentalobulado; corola con 5 pétalos libres; androceo con 5 estambres; gineceo con ovario supero unilocular y con dos óvulos. El fruto es una drupa obovoide de 510 cm de longitud y 46 cm de diámetro; epicarpo delgado, liso, lustroso, de color negro; mesocarpo de 25 mm de espesor, de textura grasa semejante a la mantequilla, de color amarillo y sabor agradable; endocarpo duro, leñoso, contiene una semilla grande con endospermo abundante.

2.2.2. Taxonomía.

Cuadro 1. Taxonomia del umarí (*Paraqueiba sericea*).

Reino	Plantae
División	Angiospermae
Clase	Magnoliopsida
Orden	Celastrales
Familia	Icacinaceae
Género	Paraqueiba Aublet, 1775
Especie	P. sericeaa Tul.

Fuente: (Latorre 2002).

2.2.3. Distribución, ecología y suelos.

Es una especie nativa amazónica, probablemente originaria de la parte central u occidental de la cuenca amazónica. Está distribuida en Brasil, Colombia, Ecuador y Perú. En la selva peruana, se encuentra en estado silvestre

y bajo cultivo comercial en el Departamento de Loreto, y en estado incipiente de cultivo en los Departamentos de Ucayali, San Martín y Amazonas. Las condiciones ambientales adaptativas son: Biotemperatura media anual máxima de 25.0 ºC y biotemperatura media anual mínima de 23.2 ºC. Promedio máximo de precipitación total por ano de 3 419 mm y promedio mínimo de 1 916 mm. Altitud variable desde el nivel del mar, hasta 500 m.s.m.n. Prospera en terrenos no inundables, en suelos de textura variable desde arenosos hasta arcillosos, de fertilidad alta, media y baja, provistos de abundante materia orgánica y de muy buen drenaje. No tolera anegamientos (Arces 1991).

2.2.4. **Utilización**.

El mesocarpio del fruto maduro es comestible. Tiene un sabor agradable y aroma fuerte característico. Se consume directamente al estado natural, acompañado de fariña de yuca o cocinado con arroz; tradicionalmente, se unta el casabe o pan selvático como mantequilla; también se extrae aceite comestible y se utiliza en la preparación de arroz y frituras. La pulpa se utiliza también en la preparación de "cahuana", bebida tradicional no alcohólica, a base de almidón de yuca. Del endospermo de la semilla se extrae almidón y tradicionalmente se mezcla con almidón de yuca para preparar el "casabe", pan selvático (Ordonez 2001).

En la industria, la harina del umarí sustituye a la harina de trigo en la producción de pegamentos para la industria maderera del laminado. El almidón obtenido industrialmente, tiene potencial de uso alimenticio e industria diversificado. El aceite del mesocarpio extraído industrialmente es alimenticio y de buena calidad. El fruto es un alimento predilecto de la fauna silvestre. Se utiliza en alimentación de cerdos. Otras partes de la planta La madera es pesada y apta para chapas decorativas, traviesas, construcciones pesadas, carretería, pisos industriales y tornería. Se utiliza también, en la fabricación de mangos de herramientas de labranza. Es considerada una excelente leña y productora del carbón de mejor calidad en el mercado (Arces 1991).

2.2.5. Producción y cosecha.

El umarí es de rápido crecimiento y fructificación. A los 3 años inicia la fructificación y de 56 años la producción es comercial. El ciclo de vida útil del umarí, sobrepasa los 80 años. La época productiva mayor se concentra en los meses de febrero hasta abril y una época productiva menor entre septiembre y noviembre, se refiere que hace 16 años existía sólo una época de fructificación. El rendimiento promedio estimado es de 9,8 t/ha/año (Agraria 2006).

El fruto debe ser fisiológicamente comercial teniendo un sabor astringente, cuando se vende ya es fisiológicamente maduro. La cosecha es manual. La recolección debe ser diaria, por cuanto un día de permanencia en el suelo, pierde calidad. (Ordonez 2001).

2.2.6. Conservación y valor nutritivo.

El fruto es perecible, 5 días después de la cosecha se deteriora. Debe ser inmediatamente consumido o procesado. La pulpa del fruto es rica en aceite comestible, es un alimento energético y portador de vitamina A. La composición química y valor nutritivo de la pulpa es la siguiente:

Cuadro 2. Composición nutricional del umarí (*Paraqueiba sericea*).

Componentes	100 g de pulpa
Energia	280.70 cal
agua	55.60 g
Proteinas	2.7 g
Lipidos	21.2 g
Carbohidratos	20.1 g
Fibra	8.9 g
Ceniza	0.5 g
Calcio	1.0 mg
Vitamina A (Retinol)	2.31 mg

Fuente: (Trevejo y Muary 2002).

Los principales ácidos que contiene el aceite de la pulpa son los siguientes: oleico (6870%), palmítico (2224%), esteárico (23%), palmitoleico (0,7%), linoleico (0,4%) y otros (0,2%) (Trevejo y Muary 2002).

2.3. JABÓN.

El jabón (del latín tardío sapo, -ōnis, y este del germánico *saipôn) es un producto que sirve para la higiene personal y para lavar determinados objetos. En nuestros tiempos también es empleado para decorar el cuarto de baño. Se encuentra en pastilla, en polvo o en crema. Hubo un tiempo que se usaba el jabón más por lujo que como elemento de limpieza en fin este producto tan importante tiene una historia (Cheftel 1976).

2.3.1. Historia del jabón.

En la antigua Babilonia ya se usada el jabón. Los sumerios y los hebreos también lo usaban; los egipcios lo utilizaban para lavar ropa o con fines medicinales (Fonseca 1965).

La fórmula más antigua encontrada es del 2 250 A.C. y se supone que su expansión comienza en Europa, para ser más precisos en Italia y España, desde donde pasó a Inglaterra y Francia. Hasta ese momento los jabones eran de apariencia desagradable porque se les fabricaba con grasas animales impuras y cenizas de madera. Después de pasar a Inglaterra y Francia, hacia fines del año 1 700 y con el desarrollo de la fabricación del hidróxido de sodio, más conocido como soda cáustica se extendió hacia el resto del mundo (Wigner 1942).

2.3.2. Clasificación del jabón.

Los jabones generalmente se clasifican en duros y blandos. Si se usa la potasa como álcali se produce el llamado jabón blando, que es líquido en las condiciones corrientes debido a su punto de fusión bajo y mayor solubilidad.

Por el contrario, si el álcali utilizado es la sosa cáustica se obtienen los jabones duros (también denominados jabones de grano debido a su condición sólida) (Hammacker 2006).

Se denomina grano a la torta que se forma luego del proceso del salado. Entre los jabones de grano existen diferentes variedades, como el jabón de tocador y el de afeitar; que se diferencian entre sí por su mayor o menor contenido en jabón y en rellenos y por su alcalinidad (Requeno y Madrid 2012).

Los jabones duros se fabrican con aceites y grasas que contienen un elevado porcentaje de ácidos saturados, que se saponifican con el hidróxido de sodio. Los jabones blandos son jabones semifluidos que se producen con aceite de lino, aceite de semilla de algodón y aceite de pescado, los cuales se saponifican con hidróxido de potasio (Requeno y Madrid 2012).

2.3.3. Calidad del jabón.

Ortega y Vazquez (2012), menciona que las propiedades que deben tener los jabones para considerarse un producto de buena calidad, incluyendo entre otras:

- Textura.
- Solubilidad.
- Formación de espuma.
- Tersedad

2.3.4. Comportamiento de los jabones en aguas duras.

Existen aguas que tienen disueltas una elevada proporción de sales de calcio y de magnesio; se las denomina aguas duras. En esta clase de agua, el jabón precipita, o sea, se insolubiliza. La causa de este comportamiento es que la sal de sodio o potasio que forma el jabón se combina con los iones calcio

o magnesio del agua y forma sales de estos metales, que son insolubles (Sanchez y Serrano 2017).

2.3.5. Acción detergente del jabón.

Los jabones eliminan la grasa y otras suciedades debido a que algunos de sus componentes son agentes activos en superficie. Estos agentes tienen una estructura molecular que actúa como un enlace entre el agua y las partículas de suciedad, soltando las partículas de las fibras subyacentes o de cualquier otra superficie que se limpie. La molécula produce este efecto porque uno de sus extremos es hidrófilo (atrae al agua) y el otro es hidrófugo (atraído por las sustancias no solubles en agua). El extremo hidrófilo es similar en su estructura a las sales solubles en agua. La parte hidrófuga de la molécula está formada por lo general por una cadena de hidrocarburos, que es similar en su estructura al aceite y a muchas grasas (Castillo 1996).

2.3.6. Factores que determinan la calidad del jabón.

a. **Aditivos**: Son materiales destinados a formar parte del jabón final como elementos de relleno o como elementos que conceden propiedades particulares a los jabones tales como: mayor duración, mejor consistencia o mejores aromas (Albarracín 2010).

b. **Colorantes y perfumes:** Su objetivo es mejorar las características de presentación externas del producto comercial (Geana 2018).

c. **Ácidos grasos:** Los ácidos grasos que se encuentran en la naturaleza son compuestos alifáticos monobásicos, que constan por lo general de un solo grupo carboxilo, situado en el extremo de una cadena carbonada lineal. Los ácidos difieren entre sí por el número de átomos de carbono en su cadena y por el número de posición de los enlaces dobles entre los átomos de carbono. Todas las

sustancias grasas están constituidas en su mayor parte de ácidos grasos combinados con la glicerina (Geana 2018).

d. **pH**: Es importante mantener el pH del jabón constante ya que si es demasiado ácido o básico no será adecuado para fines domésticos. Sin embargo, el pH puede variar de acuerdo con la aplicación que deba darse al jabón, en jabón de tocador un pH 7 hasta 10 es adecuado ya que al ser mezclado con el agua disminuye su alcalinidad para así causar los efectos de neutralidad en su uso (Pita y Pincay 2012).

e. **La temperatura:** Mantener la temperatura en forma constante durante la fabricación es de vital importancia, debido a que si se sobrepasa el punto en el cual el ácido graso se descompone, la reacción podría no ser reversible y con ello se afecta nuestro producto final. Además, en el caso de la mezcla etanoica podría evaporarse el etanol de tal forma que la reacción no se llevaría a cabo para clarificar el jabón (Gilces Gonzale, 2018).

2.4. SAPONIFICACIÓN.

La saponificación es la reacción entre un éster y una base o álcali (hidróxido de sodio o potasio) obteniendo la sal alcalina y a partir de ésta el ácido palmítico (Muños 2020).

El alcohol monohidroxilados produce en la saponificación de la cera, y el glicerol en el caso de una grasa, se recuperan de las aguas madres por destilación en vacío (Ortiz y Quispe 2014).

En la preparación de jabones solubles si se utiliza KOH se obtienen los llamados ¨jabones blandos¨, y con NaOH ¨jabones duros¨. Algunas veces emplean hidróxido de amonio. Cuando se saponifica con hidróxidos de hierro,

calcio, magnesio, plomo, cobre y otros metales, se obtienen jabones insolubles que no tienen acción detergente (Sanín 2015).

2.4.1. Tipos de saponificación.

A. Proceso en Frio.

Quevedo(2000) nos explica los procesos de saponificación:

Técnica para fabricar jabón que se basa casi exclusivamente en el calor generado por la reacción química de los ácidos grasos y el álcali para producir jabón. No se aplica calor después de haber mezclado los ingredientes.

Ventajas: Como la saponificación se realiza sin fuente de calor externo los aceites, al no estar sobrecalentados, no se desnaturalizan y mantienen sus propiedades. No se evaporan sustancias y se genera la glicerina natural, que es uno de los mejores agentes hidratantes.

Inconvenientes: Una vez hecho el jabón hay que esperar 4 semanas para que el proceso de saponificación termine y disminuya el pH. Los aditivos añadidos en la traza (aceites esenciales, hierbas, colorantes, aromas…) pierden parte de sus propiedades debido al alto pH que tiene en ese momento el jabón.

B. Proceso en Caliente.

Procedimiento de fabricación de jabón en el que se cuecen grasas, aceites y una solución cáustica a 50º-80ºC durante varias horas. Es el que se utilizaba antiguamente para hacer jabón. El jabón permanece en un estado fluido y de mucha viscosidad (gelificación). De esta forma se consigue que la saponificación se complete (por lo que el jabón obtenido no es necesario curarlo). Actualmente este método se utiliza sobre todo para hacer jabones líquidos (con potasa cáustica) y bases de jabón de glicerina (Lafont 2011).

Ventaja: el jabón se puede utilizar una vez frío. No hace falta esperar 4 semanas. Además, los aditivos no pierden sus propiedades y preservamos sus componentes (Perero y Salazar 2017).

Índice de saponificación de aceites De acuerdo con (Cachira y Coaquira 2019) el álcalis es fundamental en el proceso de saponificación, ya que sin este ingrediente no ocurría la reacción, en la elaboración de jabón el más utilizado es el hidróxido de sodio o sosa caustica, el índice de saponificación se describe la cantidad de miligramos de hidróxido de potasio o sodio necesario para saponificar un gramo de aceite, sin embargo (Preciado 2017) menciona que este índice varía de acuerdo al tipo y la procedencia del aceite o grasas, a la longitud de las cadenas de los ácidos grasos y además caracterización de las sustancias.

III. MATERIALES Y MÉTODO.

3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN.

El presente trabajo de investigación fue realizado en la Universidad nacional de Ucayali ubicado a latitud Sur 8°23’48,11”, longitud Oeste 74°35’10,93° y altitud de 154 m.s.n.m., en la planta de extracción de aceite de Sacha Inchi y en el laboratorio Especializado de Ingeniera Agroindustrial, en estos ambientes se efectuó la extracción del aceite de umarí, el análisis sensorial y los análisis fisicoquímicos de los jabones, respectivamente.

3.2. MATERIA PRIMA.

La materia prima (Frutos de umarí ecotipo negro) empleada para la investigación fueron adquiridas en el mercado de la ciudad de Pucallpa Km 6 en un estado de madures fisiológica comercial (color del epicarpio amarillo).

3.3. MATERIALES Y EQUIPOS.

3.3.1. Reactivos.

Para realizar los análisis del trabajo de investigación se usó los siguientes reactivos: Hipoclorito de sodio (NaClO) al 4%, marca Clorox, alcohol (CH_3OH), agua destilada, Fenolftaleína ($C_{20}H_{14}O_4$), Ácido sulfúrico (H_2SO_4), Sosa caustica (NaOH).

3.3.2. Materiales.

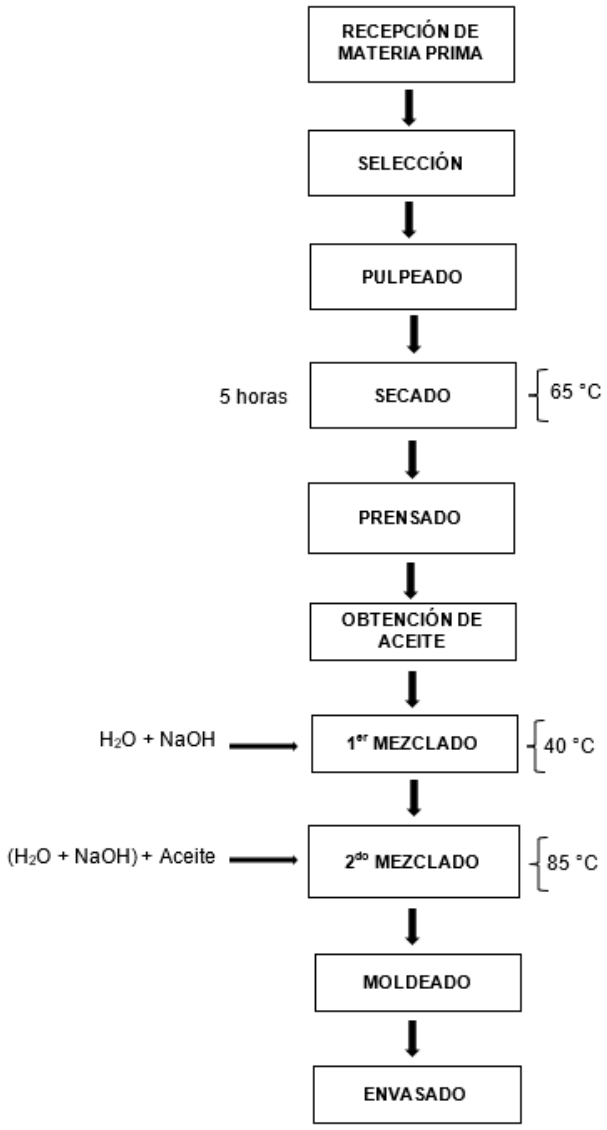
Durante el desarrollo de la investigación se usaron los siguientes materiales: Vasos de precipitación de 500 y 1000 mL, Probetas de 10 y 100 mL, Pipetas de 1 y 10 mL, Fiolas de 50 y 100 mL, Perol de acero inoxidable, Crisoles, Piseta 300 mL, Guardapolvo, Guantes quirúrgico, cofia y mascarilla.

3.3.3. Equipos e instrumentos.

Durante el desarrollo de la investigación se usaron los siguientes equipos e instrumentos: Estufa, equipo de titulación, balanza analítica, balanza digital, termómetro digital, prensa mecánica, desecador, pH metro.

3.4. METODOLOGIA EXPERIMENTAL.

Para el proceso de elaboración del jabón a base de aceite de pulpa de umarí, se realizó según el diagrama de bloques (Figura 1), obtenido y corregido mediante pruebas preliminares antes del proyecto de tesis, a continuación, se describen las operaciones del proceso de elaboración:



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Figura 1. Diagrama de flujo para la elaboración de jabón de tocador a base de aceite de umarí.

3.4.1. Recepción de materia prima.

Consistió en el ingreso del umarí a la planta de extracción de aceite de Sancha Inchi de la Universidad Nacional de Ucayali, en esta operación se tuvo en cuenta que el fruto de umarí se encontraran libres de materiales extraños, residuos de suelo, entre otros materiales que pudieran afectar la calidad del producto final.

3.4.2. Selección.

En esta operación se tuvo en cuenta el estado de madures de la fruta descartando, fruto que no cumplan con los requisitos de madures, por otro lado, también se tomó en cuenta que el fruto no presentara daños biológicos o mecánicos.

3.4.3. Pulpeado.

Esta operación se realizó con ayuda de unas mallas sintéticas, que con ayuda de fricción entre la fruta y las mallas se logró extraer la pulpa de umarí, para posteriormente pasarlo a la secadora de cabina.

3.4.4. Secado.

El secado de la pulpa se realizó como se mencionó anteriormente en una secadora de cabina a una temperatura de 65°C por un tiempo de 5 horas.

3.4.5. Prensado.

Una vez realizado las operaciones anteriores se realizó un prensado para la extracción del aceite de la pulpa de umarí, con la ayuda de una prensa mecánica.

3.4.6. Obtención de aceite.

El aceite fue recolectado en vasos de precipitados y luego envasados en botellas de color ámbar para su posterior procesamiento, se almaceno en botellas de color ámbar debido a que la luz podía afectar su calidad ya que podía oxidarse y deteriorarse más rápido.

3.4.7. Primer mezclado.

Se realizó el mezclado del NaOH + Agua, a una temperatura de 40 °C hasta lograr disolver el hidróxido de sodio por completo.

3.4.8. Segundo mezclado.

Una vez que la mezcla NaOH + Agua estuvo lista se adicionó en el aceite a una temperatura de 85°C hasta llegar al punto que la mezcla sea espesa para luego dejarla reposar.

3.4.9. Moldeado.

Se vertió el jabón en unos moldes para darle su forma final y luego se tuvo que esperar hasta que se encuentren en estado completamente sólido.

3.4.10. Empacado y Almacenado.

Luego que el jabón se solidificó se procedió a sacarlo del molde para su posterior envasado y almacenado.

3.5. MÉTODOS DE ANÁLISIS.

Las metodologías utilizadas para determinar las características organolépticas y fisicoquímicas de los jabones a base de aceite de pulpa de umarí fueron los siguientes:

3.5.1. Análisis sensorial.

La evaluación sensorial se realizó en el Laboratorio Especializado de Ingeniería Agroindustrial, en este análisis se trabajó con 30 panelistas no entrenados escogidos completamente al azar y a los cuales se les distribuyó cartillas elaboradas. Cada panelista tuvo acceso a las muestras por tratamiento, procediendo con la siguiente metodología:

- Se colocaron cabinas por separado, de color blanco y enumerado por orden correlativo, con el fin de evitar intercambios de opiniones entre los panelistas y así evitar influencias en las evaluaciones que realicen.
- Se codificó los tratamientos con los números de manera aleatoria y se asignó los jabones para cada tratamiento.
- Cada muestra (tratamiento) fue entregado a los panelistas no entrenados en platos descartables.
- A cada panelista se le facilitó la ficha de evaluación sensorial.

Cuadro 3. Escala de puntuación para panelistas.

Puntaje	Calificación
1	Me disgusta mucho
2	Me disgusta levemente
3	Ni me gusta ni me disgusta
4	Me gusta un poco
5	Me gusta mucho

3.6. DISEÑO ESTADÍSTICO DE LA INVESTIGACIÓN.

3.6.1. Diseño experimental.

El diseño estadístico utilizado para evaluar los jabones a base de aceite de pulpa de umarí, fueron los siguientes:

Evaluación no paramétrica para la evaluación sensorial.

Para el análisis sensorial se empleó el Test de Friedman, con los datos recolectados de 30 panelistas. El modelo estadístico para el diseño fue:

$$S = \frac{12}{nk(k+1)}\left[\sum_{j=1}^{K} R_j^2\right] - 3n(k+1)$$

Dónde:

K: Número de Tratamientos.

n: Número Panelistas.

R: Suma de rangos del j-esimo tratamiento.

La prueba estadística de Friedman se realizó con un nivel de confianza de 95%.

Evaluación paramétrica para los análisis fisicoquímicos.

Se aplicará un diseño completamente al azar (DCA) con arreglo factorial de 3x3 con 3 repeticiones. El modelo lineal para el diseño fue:

$$\mathbf{Y_{ijk} = \mu + P_i + M_j + (P \times M)_{ij} + E_{ijk}}$$

Dónde:

Y_{ijk} : Observaciones (variable dependiente).
μ : Efecto de la media general.
S_j : Efecto de la sosa caustica.
A_j : Efecto de la cantidad de aceite de umarí.
$(S \times A)_{ij}$: Efecto de la interacción la cantidad de sosa caustica y cantidad aceite de umarí.
E_{ijk} : Error experimental.

Se aplicó la prueba estadística de Tukey, con un nivel de confianza del 95%.

3.6.2. Tratamientos.

En presente trabajo analizo el efecto de dos factores de estudio sobre la variable respuesta teniendo 9 tratamientos resultantes de la combinación de los factores, como se muestra a continuación:

Cuadro 4. Tratamientos experimentales.

Factor "1"	Factor "2"	Repeticiones
U_1: 55 %		R_1; R_2; R_3
U_2: 60 %	S_1: 10%	R_1; R_2; R_3
U_3: 65 %		R_1; R_2; R_3
U_1: 55 %		R_1; R_2; R_3
U_2: 60 %	S_2: 12%	R_1; R_2; R_3
U_3: 65 %		R_1; R_2; R_3
U_1: 55 %		R_1; R_2; R_3
U_2: 60 %	S_3: 14%	R_1; R_2; R_3
U_3: 65 %		R_1; R_2; R_3

Fuente: Elaboración propia, 2019.

3.6.3. Análisis estadístico.

Los resultados obtenidos fueron analizados mediante el software estadístico STATGRAPHICS CENTURION 19 e INFOSTAT versión 2019, ambos para el sistema operativo Windows. Además, se realizó la prueba no paramétrica de Friedman para las variables sensoriales. Las diferencias se consideraron estadísticamente significativas al nivel de $p \leq 0.05$, se aplicó la prueba paramétrica de F (análisis de varianza) y comparaciones múltiples de medias Tukey para las variables fisicoquímicas, para determinar posibles diferencias significativas en los tratamientos.

3.6.4. Nivel de investigación.

La investigación es de tipo experimental y aplicada porque se manipulan variables, las cuales son evaluadas a través de indicadores mediante el análisis sensorial y el análisis fisicoquímico (pH, acidez total titulable, humedad, alcalinidad total, materia insoluble, formación de espuma).

3.6.5. Población y muestra.

El material que se empleó para la investigación (pulpa de Umarí), fueron adquiridos en el mercado de la ciudad de Pucallpa km 6, se utilizó 35 Kg de fruto de Umarí, estás fueron distribuidas para cada tratamiento en estudio para poder realizar los análisis correspondientes.

3.7. VARIABLES INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTES.

3.7.1. Variables independientes.

Concentración de aceite de pulpa de Umarí (U_1), Factor 1.

- U_1= 55 %
- U_2= 60 %
- U_3= 65 %

Concentración de sosa caustica (S_1), Factor 2.

- S_1= 10 %
- S_2= 12 %
- S_3= 14 %

3.7.2. Variables dependientes.

La calidad del jabón de tocador se determinó mediante la prueba de:

- Análisis sensorial de los jabones a base de aceite de la pulpa de umarí.
  - Color.
  - Aroma.
  - Textur.
  - Tersedad.
- Análisis fisicoquímicos al mejor tratamiento de los jabones a base de aceite de la pulpa de umarí.
  - pH (potenciometría): Se realizará siguiendo la metodología recomendada por AOAC 981.12 (2005).
  - Acidez total titulable (%): Se realizará siguiendo la metodología recomendada por AOAC 942.15 (2005).
  - Humedad: Se realizará siguiendo la metodología recomendada por AOAC (1990).
  - Alcalinidad total: Se realizará siguiendo a metodología recomendada por APHA (1998).
  - Materia insoluble: Se realizará siguiendo la metodología recomendada por AOAC (2005).
  - Formación de espuma: Se realizará siguiendo la metodología recomendada por ANCO (2005).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. RESULTADOS.

4.1.2. Evaluación de las características sensoriales.

En la evaluación sensorial de los jabones se evaluó la influencia de las diferentes concentraciones de sosa caustica y aceite. La evaluación se realizó con la participación de 30 panelistas, los cuales calificaron color, aroma, textura y tersedad, mediante la prueba de aceptabilidad usando una escala hedónica de cinco puntos.

En el cuadro 5 se muestra el test de Friedman, donde se observa que existen diferencias significativas en el atributo de color, aroma, textura y tersedad; entonces los tratamientos experimentales influyen en la aceptabilidad del producto según la percepción de los panelistas.

Cuadro 5. Test de Friedman para la evaluación sensorial.

Contraste	Color	Aroma	Textura	Tersedad
Chi-Cuadrado	10.03	4.21	3.71	5.05
GL	8	8	8	8
Sig	0.0001	0.0001	0.0004	0.0001

a. Prueba de Friedman ($p \leq 0,05$).

b. Variable de agrupación: Tratamientos.

4.1.2.1. Prueba de Friedman para el color.

En el cuadro 6 muestra los resultados del análisis sensorial respecto al atributo de color en donde el tratamiento T_5 (jabón con 60 % de aceite de umarí y 12 % de sosa caustica) obtuvo mayor calificación, siendo el tratamiento con más preferencia por los panelistas, mientras que el tratamiento

T_2 (jabón con 60 % de aceite de umarí y 10 % de sosa caustica) obtuvo la menor preferencia por los panelistas.

Cuadro 6. Prueba de Friedman para el color.

Tratamientos	N	p	Media
T_2	30		3.60[a]
T_1	30		3.65[ab]
T_3	30		3.85[abc]
T_4	30		4.38[abcd]
T_6	30	0.001	5.28[de]
T_8	30		5.47[efg]
T_7	30		5.47[efg]
T_9	30		6.30[efgh]
T_5	30		7.00[h]

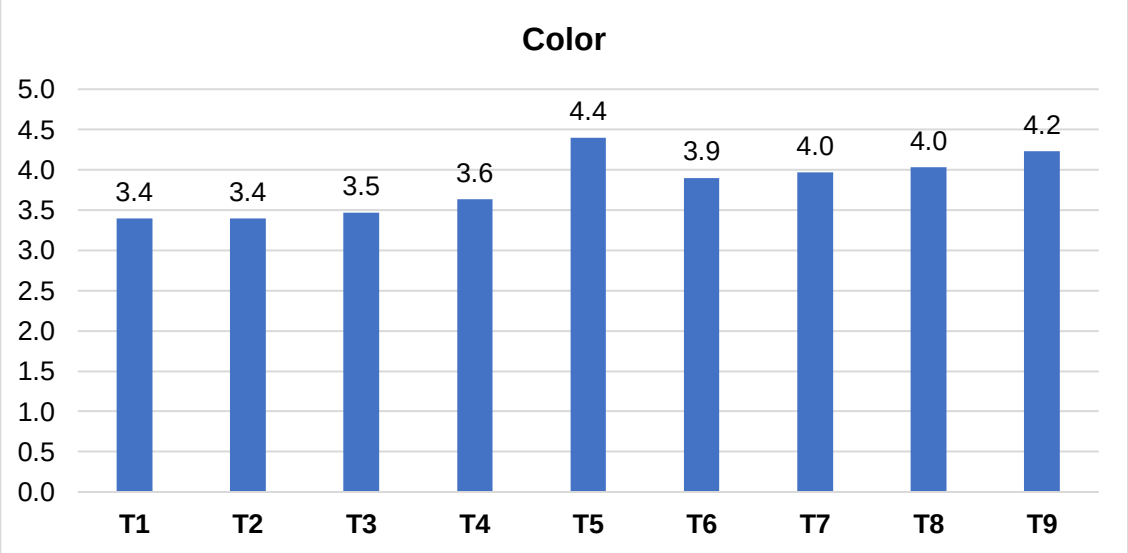


Figura 2. Perfil sensorial para el atributo del color.

4.1.2.2. Prueba de Friedman para el aroma.

En el cuadro 7 muestra que en el atributo de aroma el tratamiento T_5 (jabón con 60 % de aceite de umarí y 12 % de sosa caustica) obtuvo mayor calificación, siendo el tratamiento con más preferencia por los panelistas, mientras que el tratamiento T_1 (jabón con 55 % de aceite de umarí y 10 % de sosa caustica) obtuvo la menor preferencia por los panelistas.

Cuadro 7. Prueba de Friedman para el aroma.

Tratamientos	N	p	Media
T_1	30		3.48^{a}
T_2	30		4.25^{ab}
T_3	30		4.42^{abc}
T_7	30		5.02^{bcd}
T_6	30	0.001	5.08^{bcde}
T_4	30		5.22^{bcdef}
T_8	30		5.39^{bcdefg}
T_9	30		5.67^{defgh}
T_5	30		6.57^{h}

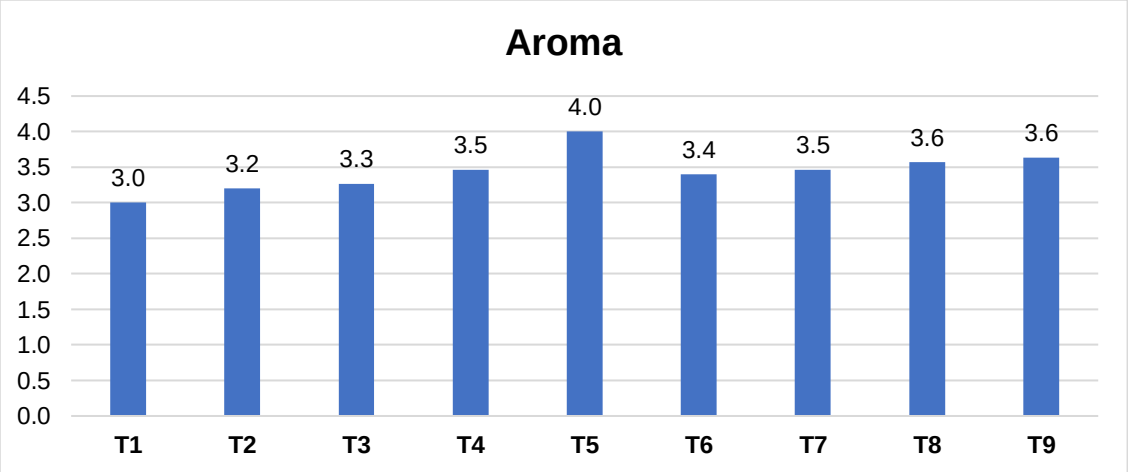


Figura 3. Perfil sensorial para el atributo de aroma.

4.1.2.3. Prueba de Friedman para la textura.

En el cuadro 8 muestra que el tratamiento T_8 (jabón con 65 % de aceite de umarí y 12 % de sosa caustica) obtuvo la mayor calificación por parte de los panelistas respecto al atributo de la textura, mientras que el tratamiento T_1 (jabón con 55 % de aceite de umarí y 10 % de sosa caustica) obtuvo la menor preferencia de los panelistas.

Cuadro 8. Prueba de Friedman para la textura.

Tratamientos	N	p	Media
T_1	30		3.55^{a}
T_2	30		4.03^{ab}
T_3	30		4.47^{abc}
T_5	30		5.02^{bcd}
T_4	30	0.004	5.08^{bcd}
T_7	30		5.45^{cd}
T_6	30		5.65^{cd}
T_9	30		5.85^{cd}
T_8	30		5.90^{d}

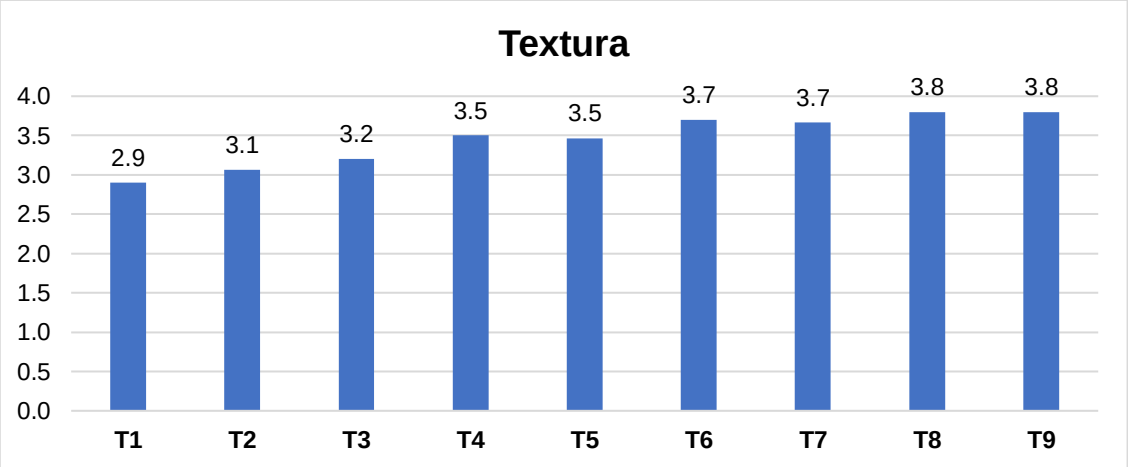


Figura 4. Perfil sensorial para el atributo de textura.

4.1.2.4. Prueba de Friedman para la tersedad.

El cuadro 9 se observa que para el atributo de tersedad el tratamiento T_5 (jabón con 60 % de aceite de umarí y 12 % de sosa caustica) obtuvo mayor calificación, siendo el tratamiento con más preferencia por los panelistas, mientras que el tratamiento T_1 (jabón con 55 % de aceite de umarí y 10 % de sosa caustica) obtuvo la menor preferencia por los panelistas.

Cuadro 9. Prueba de Friedman para la tersedad.

Tratamientos	N	p	Media
T_1	30		3.32^{a}
T_2	30		4.25^{ab}
T_3	30		4.32^{abc}
T_4	30		4.67^{bcd}
T_6	30	0.001	5.27^{bcde}
T_7	30		5.37^{bcde}
T_8	30		5.58^{de}
T_9	30		5.88^{de}
T_5	30		6.35^{e}

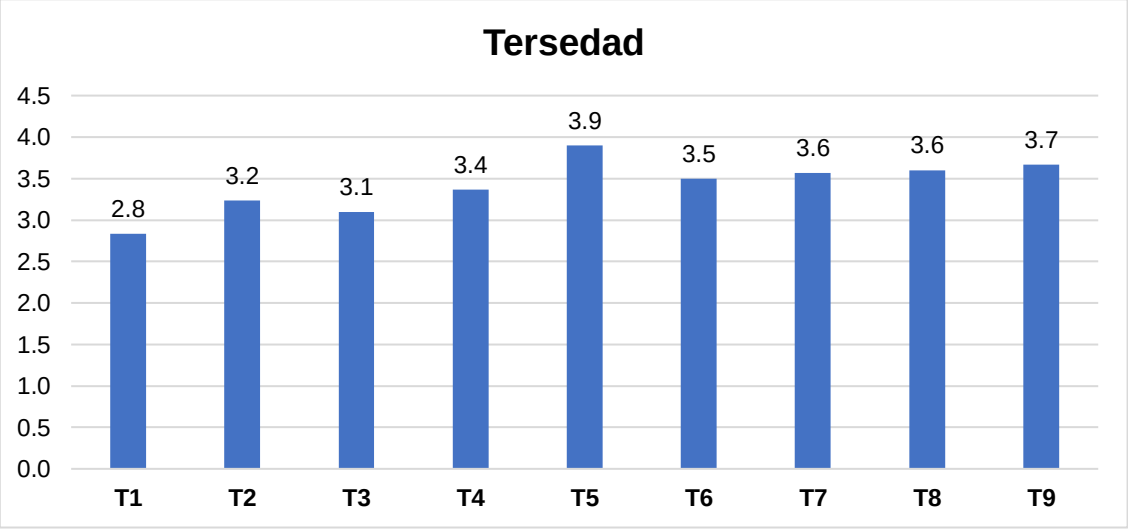


Figura 5. Perfil sensorial para el atributo de tersedad.

4.1.2.5. Perfil sensorial.

El perfil sensorial se ejecutó a los diferentes tratamientos en evaluación respecto a los diferentes atributos en evaluación por los panelistas. En la Figura 6, se observa que el tratamiento T_5 (jabón con 60 % de aceite de umarí y 12 % de sosa caustica) tiene mayor preferencia por los panelistas respecto a los atributos de color, aroma y tersedad, mientras que en el atributo de la textura destaca el tratamiento T_8 (jabón con 65 % de aceite de umarí y 12 % de sosa caustica) quien obtuvo mayor puntuación respecto a este atributo.

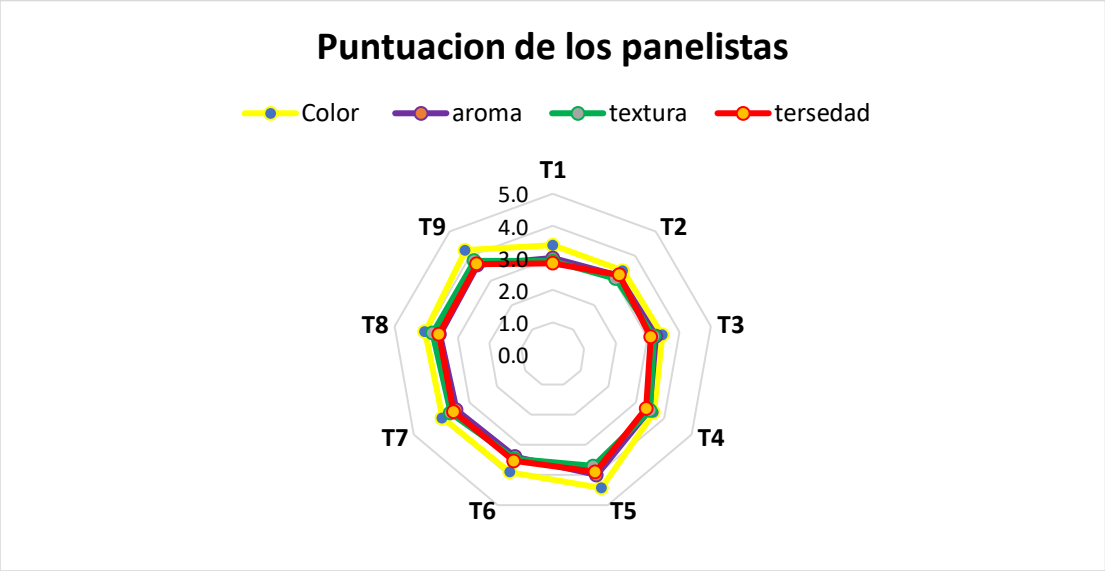


Figura 6. Perfil sensorial para los atributos en estudio.

4.1.3. Características fisicoquimicas del jabón a base de aceite de la pulpa de umarí.

En el Cuadro 10 se muestra los resultados de las características fisicoquímicas del jabón a base de aceite de umarí.

Cuadro 10. Características fisicoquímicas del jabón de aceite de umarí.

Parámetro	Unidades	Método	Resultado
Sustancias Insolubles en Alcohol	mg/g de muestra	Gravimétrico	13.77
Humedad y Material Volátil	%	Aire seco	11.80
Alcalinidad libre	%	Volumétrico	0.0335
Acidez titulable	% de ácido oleico	Volumétrico	8.3
pH		Potenciométrico	9.72
Nivel de espuma	cm	Volumétrico	13.6

4.1.4. Rendimientos para la elaboración de jabón de umarí según el mejor tratamiento.

4.1.4.1. Rendimiento del fruto de umarí.

El Cuadro 11 muestra los resultados respecto a las proporciones del fruto del umarí.

Cuadro 11. Rendimiento del fruto de umarí.

Partes del umarí	Rendimiento (Kg)	%
Endocarpio	21.4	61.142
Epicarpio + Mesocarpio	12.2	34.857
Aceite	1.4	4
Total	35	100

4.1.4.2. Rendimiento del aceite de umarí en la elaboración de jabones.

$$\%\ Rendimiento = \frac{Peso\ final}{Peso\ inicial} \times 100$$

$$\%\ Rendimiento = \frac{0.349}{1.400} \times 100$$

$$\%\ Rendimiento = 24.9$$

Según los cálculos se obtuvo 24.9% de rendimiento en la producción de jabones a base de aceite de la pulpa de umarí, el cual se calculó en base al mejor tratamiento T_5.

4.2. DISCUSIÓN.

4.2.1. Características sensoriales del jabón a base de aceite de umarí.

El Cuadro 5 muestra los resultados del test Friedman, donde indica que el aceite de umarí y la sosa caustica tiene un efecto directo sobre los atributos sensoriales de color, aroma, textura y tersedad según la percepción de los panelistas ($p \leq 0,05$), al encontrarse diferencias significativas se aplicó la comparación de media de rango de Friedman al ser una variable no paramétrica, los panelistas calificaron a T_5 (jabón con 60 % de aceite de umarí y 12 % de sosa caustica) como el mejor tratamiento ya que destaca en la mayoría los atributos analizados (color, aroma y tersedad).

Según Valencia y Vilca (2015), la mayor aceptabilidad los jabones generalmente son aquellos que se fabrican a base de sebo y aceite de coco. Por otro lado, también menciona que las escamas y otras formas de jabón a base de ácidos grasos y de palma son de excelente calidad y el olor de la base es menos notorio. Sin embargo, cabe mencionar que la evolución de la tecnología permitió investigar y encontrar que jabones a base de aceites de palma y otros tipos de aceite como el empleado en esta investigación (aceite de umarí) son otra opción idónea para la fabricación de jabones de tocador.

Existen muchos factores que afectan la aceptación, pero una de las principales son las características organolépticas, está juegan un papel muy importante siendo un indicador de estabilidad del producto final (jabón), es decir cada componente ya sea activo o no, podría afectar la estabilidad del producto.

Valencia y Vilca (2015), mencionan que también existen variables relacionadas al proceso de elaboración del jabón, a la formulación, a las condiciones ambientales e incluso el tipo de transporte podría influenciar en la estabilidad del producto final (jabón). Así mismo el envejecimiento del producto puede llevar a alteraciones en las características organolépticas. Temperaturas

elevadas aceleran reacciones fisicoquímicas y químicas, ocasionando alteraciones en: la actividad de componentes, viscosidad, aspecto, color y olor del producto.

4.2.2. Características fisicoquímicas del jabón de aceite de umarí.

Respecto a la determinación de las características fisicoquímicas del jabón de aceite de umarí, estos análisis se realizaron al mejor tratamiento por parte de los panelistas T_5 (jabón con 60 % de aceite de umarí y 12 % de sosa caustica).

4.2.2.1. Sustancias insolubles en alcohol.

Valencia y Vilca (2015), en su investigación “Farmacia y bioquímica calidad organoléptica y fisicoquímica de jabones de tocador comercializados en el centro comercial Albarracín de la provincia de Trujillo” menciona que los valores encontrados de material total insoluble en alcohol entre las diferentes marcas de jabones de tocador, procedentes del centro comercial Albarracín fueron menores a lo permisible según la norma técnica peruana (NTP) 319.084 (<2,75%), estos datos concuerdan con los datos obtenido en la investigación 13.77 mg/g mostrando que el jabón de umarí cumple con esta medida establecida por la norma técnica peruana. Por otro lado De la Cruz y Fernandez (2012), mencionan que la mayoría de las empresas que fabrican jabones de tocador, siempre buscan cumplir con estos parámetro debido a que los insolubles en alcohol contienen las sales inorgánicas que sirven con la finalidad de otorgarle una dureza adecuada al producto final (jabón). Por este motivo generalmente los fabricantes suelen adicionar concentraciones mayores insolubles en alcohol, sin embargo, con el desarrollo de nuevos productos en jabones de tocador, se ha experimentado que la adición de éstos puede favorecer, además, los efectos de suavidad y limpieza en la piel.

De la Cruz y Fernandez (2012), además menciona que la cantidad de materia insoluble en alcohol, álcali libre y otros factores están

directamente relacionado con la función del jabón sobre la piel y sería imposible determinar a simple vista, si se encuentra entre los límites establecidos, por lo que el consumidor no se da cuenta si el producto cumple o no, con los requerimientos de calidad, lo que hace que lo continúe usando en perjuicio de su piel.

4.2.2.2. Porcentaje de humedad.

Valencia y Vilca (2015), en su investigación denominada “Farmacia y bioquímica calidad organoléptica y fisicoquímica de jabones de tocador comercializados en el centro comercial Albarracín de la provincia de Trujillo” indico que valores de humedad para los diferentes jabones en estudio de 12.5 % hasta 13% marcas Johnson's y Heno de Pravia respectivamente, estos valores de se encuentran fuera de valores permitidos por la norma técnica peruana (NTP) 319.084 la cual menciona que los jabones tiene que tener un porcentaje de humedad menor al 12%, por otro lado en el presente trabajo de investigación el mejor tratamiento T5 (jabón con 60 % de aceite de umarí y 12 % de sosa caustica) obtuvo un 11.8% de humedad, demostrando que se encuentra dentro del rango establecido por la norma técnica peruana.

Porcentajes elevado de humedad en los jabones provocan que se disuelva con más facilidad ocasionando un bajo rendimiento de este.

De la Cruz y Fernandez (2012) mencionan que la determinación de humedad es esencial ya que los productos cosméticos a menudo son emulsiones en base acuosa. Por lo tanto, la humedad o el contenido de agua es primordial, ya que demasiada agua conduciría al crecimiento bacteriológico o a una experiencia táctil inaceptable para los consumidores. Por consiguiente, las determinaciones del contenido humedad son comunes en la industria cosmética.

4.2.2.3. Alcalinidad libre.

Ushñahua (2019), en su investigación denominada “Determinación de la relación óptima de aceite de Sacha Inchi (Plukenetia volubilis L.) y sosa caústica (NaOH), en la elaboración de jabón de tocador” menciona que encontró diferencias altamente significativas entre los tratamientos analizados siendo el tratamiento T3 quien obtuvo mayor porcentaje de alcalinidad libre 0.032%, sin embargo el tratamiento T2 obtuvo un menor valor siendo 0.024%; estos valores son similares con los encontrados en el presente trabajo de investigación 0.0335%; por otro lado Valencia y Vilca (2015) en su trabajo de investigación titulado “Calidad organoléptica y fisicoquímica de jabones de tocador comercializados en el centro comercial Albarracin de la provincia de Trujillo, 2015”, indica que encontró valores de alcalinidad libre 0.32%, 0.35%, 0.3%, 0.29%, 0.26% y 0.18%, mientras que los jabones de naturaleza básica presentaron un porcentaje de 0.02% y 0.03%.

Cabe mencionar que Valencia y Vilca (2015) mencionan que los hay muchos jabones de tocador que presentan alcalinidad negativa (-) como ácido oleico, lo cual provoca un efecto positivos para el jabón, debido a que lo van a hacer manos agresivo al tener contacto con la piel del usuario, eso indica que probablemente los datos obtenidos no se ajustan con la norma y podría afectar en cierta medida la estabilidad del producto, en factores como el color, la descomposición del perfume, debido a la oxidación de los ácidos grasos.

4.2.2.4. Acidez titulable.

Valencia y Vilca (2015) en su investigación denominada “Farmacia y bioquímica calidad organoléptica y fisicoquímica de jabones de tocador comercializados en el centro comercial Albarracín de la provincia de Trujillo” reporta las marcas que presentaron mayor concentración de ácido oléico fueron Protex y Rexona con porcentajes de 0,32% y 0,35% respectivamente, le siguen las marcas Camay con 0,3%, Johnson's con 0,29%, Nivea con 0,26%, y por último Heno de Pravia con 0,18% de ácido oléico estos datos difieren con los encontrados en el presente trabajo de investigación 8.3% (ácido oleico) esto

podría ser debido a la cantidad de aceite de umari o a la variedad de umarí usado para elaborar los jabones; cabe mencionar que la norma técnica peruana (NTP) 319.084 establece un rango respecto a este parámetro la cual es va de - 0,3% a 0,3%. Según Ortiz y Quispe (2014), alto altos niveles de ácido grasos como el linoleico y oleico tienden a producir una tendencia rancio al jabón (esto pasa cuando se almacena en condiciones de humedad y altas temperaturas) y el aceite mismo, por lo que debería utilizarse algún tipo de antioxidante adicional. Cuando se utilizan para producir un excedente graso en el jabón, no obstante, los aceites con altos niveles de ácidos linoleico, linolénico u oleico penetran más fácilmente en la piel produciendo un efecto suavizante; por este motivo estos aceites suelen utilizarse en aceites de baño y en fórmulas de productos cosméticos para la piel, sin embargo, cabe mencionar que un jabón con un alto contenido de ácidos grasos libres tendrá un bajo valor comercial en el mercado.

4.2.2.5. pH.

Valencia y Vilca (2015) en su investigación denominada “Farmacia y bioquímica calidad organoléptica y fisicoquímica de jabones de tocador comercializados en el centro comercial Albarracín de la provincia de Trujillo” mencióna que los jabones de las marcas Protex tienen un pH de 7,2, Lux pH 8,5 y Spa pH 9; cabe mencionar que en el análisis de pH realizado al jabón de umarí se obtuvo 9.72 esto muestra que el pH de encuentra dentro del rango de los jabones en el mercado Peruano, por otro lado Valencia y Vilca (2015) mencionan que se deben compatibilizar tres aspectos relacionado al valor del pH, la estabilidad de los ingredientes de la formulación, eficacia y seguridad del producto, también menciona que el pH de la piel es ácido, normalmente oscila entre 3,5 a 5,5 y desempeña un papel en la bacteriostasis de la superficie cutánea. Sin embargo, un cambio hacia la alcalinidad o acidez excesiva puede provocar irritación o modificar la flora que habita en ella, facilitando así la invasión de gérmenes patógenos. Las barras de jabón con pH alto sobresaturan la capacidad buffer de la piel y pueden cambiar su pH hasta 3 unidades, mientras que los de pH neutro pueden hacerlo en menos de 1 unidad.

4.2.2.6. Nivel de espuma.

Ushñahua (2019), en su investigación denominada “Determinación de la relación óptima de aceite de Sacha Inchi (Plukenetia volubilis L.) y sosa caústica (NaOH), determino que el nivel de espuma para jabones de aceite de sacha inchi es de 12 cm, estos valores son ligeramente similares a los encontrados en la presente investigación la cual es de 13.6 cm, por otro lado Fuertes Rosero y Martínez Haro (2007), en su investigación reporta niveles de espuma de 15.79 cm para el jabón sulfurado de (10% sábila y 9% azufre), para el jabón antiséptico con (13% sábila y 3% óxido de zinc) un nivel de espuma de 15.72 cm y para jabón humectante con (8% sábila y 2% glicerina) un nivel de espuma de 20.36 cm. Valencia y Vilca (2015) mencionan que el nivel de espuma es muy importante ya que está estrechamente relacionado con el poder limpiador.

4.2.3. Rendimientos en el proceso de elaboración de jabón de aceite de umarí.

4.2.3.1. Rendimiento del aceite de umari.

Los resultados obtenidos muestran una pequeña variación respecto al trabajo de investigación de Trevejo y Muary (2002) denominada Extracción y caracterización del aceite de (*Poraqueiba sericea Tulasne*) Umarí, donde indica que respecto al rendimiento del aceite de umari ecotipo negro es de 13.34%, estas variaciones se debe al cálculo realizado ya que los datos obtenidos muestran el porcentaje de aceite respecto al fruto en total (4%), mientras que el trabajo en mención, sacan el rendimiento solo respecto al Epicarpio y Mesocarpio.

4.2.3.2. Rendimiento del jabón a base de aceite de umari.

Según el trabajo de investigación de Muños (2020) denominado “Evaluación de la calidad de jabón a partir de aceite vegetal de

desecho”, indica que el rendimiento del jabón de barra es del 21.38% estos datos no varían en gran medida respecto a los datos obtenido 24.9%, esto demuestra que el rendimiento obtenido está dentro del rango.

V. CONCLUSIONES.

Sobre las bases de los datos obtenidos mediante resultados se llegaron a las siguientes conclusiones:

1. Para la determinación de un jabón de tocador de calidad mediante los tratamientos. La relación óptima para la elaboración del jabón de tocador a base de aceite de umarí (*Paraqueiba sericea*) ecotipo negro y sosa caustica, fue de 12% de sosa caustica (NaOH) y 60% aceite de umarí; es decir (T_5) (20 ml de agua, 8.69 g de sosa y 50 ml de aceite) fue el mejor de los tratamientos.

2. El jabón de tocador a base de aceite de umarí (*Paraqueiba sericea*) ecotipo negro y sosa caustica tiene en su composición fisicoquímica un 11.80% de humedad, 13.77 mg/g de sustancias insolubles en alcohol, 0.0335% de alcalinidad libre, una acidez titulable de 8.3% (ácido oléico), un pH de 9.72 y un nivel de espuma de 13.6.

3. En cuanto a las características sensoriales del jabón de tocador hecho base de aceite de umarí (*Paraqueiba sericea*) ecotipo negro se determinó que el tratamiento (T_5) de 60% de aceite de umarí eco tipo negro y 12% de sosa caustica tuvo mayor promedio de preferencia por los panelistas ya que presento los mejores atributos sensoriales.

4. En cuanto al balance de materia se determinó que el rendimiento del aceite de umarí (*Paraqueiba sericea*) con respecto a la fruta ecotipo negro es del 4%, ya que mientras que el rendimiento obtenido respecto a la elaboración del jabón de tocador a base de aceite de umarí es de 24.9%.

VI. RECOMENDACIONES.

De acuerdo con el trabajo de investigación realizado, se recomienda:

1. Elaborar jabón de tocador con una base de 60% de aceite de umarí eco tipo negro y 12% de sosa caustica ya que se demostró que esta es la relación óptima para el proceso de fabricación.

2. Realizar más trabajos de investigación respectos al aprovechamiento de los residuos de este producto y de otros productos amazónicos respectando el tema ecológico.

3. Realizar más proyectos de investigación respecto a los usos del aceite umarí en sus variedades.

4. Tecnificar la fabricación de jabón a base de aceite de umarí.

5. Realizar trabajos de investigación sobre la rentabilidad y aceptación del jabón a base de aceite de umarí, como parte de un plan de negocio.

6. Realizar trabajos de investigación respecto al aumento de la vida útil del jabón a base de aceite de umarí.

7. Realizar un trabajo de investigación sobre la obtención de un aromatizante a base de umarí.

8. Se recomienda realizar una investigación con la formulación del jabón de tocador con una base de 60% de aceite de umarí eco tipo negro y 12% y tratar de disminuir la acidez titulable ya que en la investigación la acidez titulable es excedió lo permito por la norma técnica peruana.

VII. LITERATURA CITADA.

Agraria, I. N. de I. (2006). Los Cultivos Nativos en la Comunidades del Perú - Proyecto Perú conservación in situ de los Cultivares Nativos y sus Parientes Silvestre. In *INIA*.

Albarracín, P. M., Colqui Garay, F., Di Bacco, V., González, M., Tereschuk, M. L., Chauvet, S.; Genta, H. D. (2010). *Estudios de Caracterización de Aceites Usados en Frituras para ser Utilizados en la Obtención de Jabón* (23).

Arces, J., Sales, B.; Rengifo, R. (1991). *Almidones de frutos de Poraqueiba sericea (Umarí).*

Cachira Aguilar, Y.; Coaquira Apaza, M. Y. (2019). *s, Evaluación de la Temperatura y el Tiempo de Homogeneizado en la Obtención de Jabón tipo Tocador con adición de Chiri Chiri (Grindelia)*. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cuzco.

Castillo Ruiz, G. (1996). *Obtención de un Jabón medicinal cicatrizante a base de extracto acuoso de Chichipince (Hamelia patens)*. Universidad de El Salvador.

Chalco Sanchez, J. G.; Serrano Nuñez, G. J. (2017). *Estudio técnico económico para la elaboración de jabón industrial a partir del aceite vegetal usado (AVU) de los restaurantes de la ciudad del cusco - 2016*. Universidad Andina del Cuzco.

Cheftel, J. (1976). *Introducción a la bioquímica y tecnología de alimentos*. Acribia, España.

De la Cruz, M.; Fernandez, V. (2012). *Control de calidad fisicoquimico de jabones de tocador en barra, comercializados en la ciudad de Trujillo - Abril 2012*. Universidad Nacional de Trujillo.

Fonseca Orochena, C. (1965). *Jabones Medicinales y de Tocador*. Univseridad Central de Nicaragua.

Geana, T., Eddy, C., Navarro, V., Pardo, F.; Soto, E. (2018). *Diseño de un sistema Productivo artesanal de jabón aromatizado con esencia de Naranja a base de aceite de cocina usado en el restaurante Salomé II del centro poblado Jibito, Sullana*. Universidad de Piura.

Gilces Gonzale, C. E. (2018). *Hipoclorito de sodio (NaClO) en la alcalinidad de jabón de tocador artesanal a base de aceite residual post-fritura.* Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí Manuel Félix López.

Gutiérrez, R. A. (1969). *Especies de frutales nativos Perú, de la selva del Perú: estudio botánico y propagación de semillas*.

Hammacker, E. (2006). *contenido de los nutrientes de los ácidos grasos y la composición de varias semillas oleaginosas. En bioquimica de las oleaginosa* (Vol. 69; 4). https://koochgreencosmetics.com/propiedades-del-sacha-inchi/.%0A

Lafont, J. (2011). Extracción y Caracterización Fisicoquímica del Aceite de la Semilla (Almendra) del Marañón (Anacardium occidentale L). *Informacion Tecnologica*, 51–58.

Mostacero Risco, O. A. (2019). *Saponificación del aceite de cocina usado, para mitigar la contaminación del río Chorobamba, Distrito de Oxapampa – Pasco 2018*. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

Muños Luzpa, V. A. (2020). *Evaluación de la calidad de jabón a partir de aceite vegetal de desecho* [Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/5189/1/T-UTEQ-0081.pdf

Ordonez Huamán, P., Aguirre Vargas, E.; Garazatua, J. (2001). APROVECHAMIENTO INTEGRAL DEL UMARÍ (Poraqueiba sericea Tulasne) EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS. *Revista Amazónica de Investigación Alimentaria*, *1*(1), 30–37.

Ortega Niebas, M.; Vazquez Moreno, L. (2012). *Caracterización fisicoquímica del aceite crudo y refinado de la semilla de Proboscidea parviflora (Uña de gato)*. 30–34.

Ortiz, K.; Quispe, L. (2014). *Calidad Fisicoquimica de jabones de tocador comercializados en el mercado mayorista del distrito de Trujillo-2014*. Universidad Nacional de Trujillo.

Perero Vera, L. M.; Salazar Zambrano, M. F. (2017). *Porcentajes de aceite de fritura e hidróxido de potasio en la saponificación de grasas para la obtención de jabón líquido*. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Pineda Rodríguez, C. A.; Guerrero Erazo, J. (2011). Aprovechamiento de los residuos grasos generados en los restaurantes y comidas rápidas de Pereira. *Scientia Et Technica*, *XVII*, 264–269.

Pita Cañola, M. J.; Pincay Durán, A. I. (2012). *Obtención de jabón a partir de la extracción del aceite de bagazo de café, Guayaquil- Ecuador*. Universidad de Guayaquil.

Preciado Nazareno, A. G. (2017). *Evaluación del Aceite Reciclado de Cocina para su Reutilización*. Universidad de Guayaquil.

Quevedo, C. (2000). *Control de calidad de jabones de tocador mediante analisis fisicoquímicos y evaluación de su rendimiento*. Universidad De San Carlos De Guatemala.

Requeno Ardan, C.; Madrid Guzman, M. (2012). *Fabricación de jabones medicinales a partir de los extractos naturales: Myroxylon balsamum (Bálsamo de El Salvador); Simarouba glauca DC. (Aceituno) y su evaluación antimicrobiana contra Staphylococcus aureus*. 1–205. http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/2367/

Sanín, F. (2015). *Determinacion de las propiedades fisico - químicas del jabon liquido elaborado a partir de la planta medical Piper Aduncum, Matico, para uso dermatológico*. Universidad de Guayaquil.

Trevejo Chávez, E.; Muary Laura, M. L. (2002). *Extracción y caracterización del aceite de (Poraqueiba sericea Tulasne) Umarí. 18*, 1–18.

Ushñahua Chavez, L. F. (2019). Determinación de la relación óptima de aceite de sacha inchi (Plukenetia volubilis L.) y sosa caústica (Naoh), en la elaboración de jabón de tocador. In *Pucallpa, Peru*. Universidad Nacional de Ucayali.

Valencia, K.; Vilca, E. (2015). *Calidad organoleptica y fisicoquimica de jabones de tocador comercializados en el centro comercial albarracion de la provincia de trujillo, 2015*. Universidad Nacional de Trujillo.

Wigner, J. H. (1942). *La Fabricacion de jabon y sus procesos quimicos* (1 Edicion (ed.); Brooklyn,).

VIII. ANEXO.

ANEXO 1.

Fichas de recolección de datos y metodologías empleadas para los análisis del trabajo de investigación.

Recuadro 1A. PLANTILLA DE EVALUACIÓN SENSORIAL

Fecha:
Edad:

INSTRUCCIONES

Evaluar los atributos de color, aroma, textura y tersedad de las siguientes muestras de "jabón a base de aceite de Umarí". Marque con una "X" la escala que corresponde de su agrado.

ATRIBUTOS	CALIFICACIÓN	CÓDIGO								
		U1	U2	U3	U1	U2	U3	U1	U2	U3
COLOR	1. Me disgusta mucho									
	2. Me disgusta levemente									
	3. No me gusta ni me disgusta									
	4. Me gusta un poco									
	5. Me gusta mucho									
AROMA	1. Me disgusta mucho									
	2. Me disgusta levemente									
	3. Me gusta un poco									
	4. Me gusta levemente									
	5. Me gusta mucho									
TEXTURA	1. Me disgusta mucho									
	2. Me disgusta levemente									
	3. Me gusta un poco									
	4. Me gusta levemente									
	5. Me gusta mucho									
TERSEDAD	1. Me disgusta mucho									
	2. Me disgusta levemente									
	3. Me gusta un poco									
	4. Me gusta levemente									
	5. Me gusta mucho									

Observaciones:

……

……..

Recuadro 2A. Método para la determinación de pH.

Fundamento:

El pH del producto se determinará con un potenciómetro que posee un rango de medición de 0 a 14 pH. Este aparato será provisto de un sistema de electrolitos, que antes de conectar el envase se encuentra sumergido los electrolitos en una solución buffer (agua destilada) con la finalidad de poner en 0 el rango, en seguida para su respectiva medición.

Equipos y materiales:

- Pipetas de 10 mL.
- Probeta de 100 mL y 50 mL.
- Vaso de precipitado de 100 mL.
- Matraces de 100 mL y 50 mL.
- Embudo de bunsen.
- Papel filtro.
- Mortero y pilón.

Procedimiento:

- Calibrar el equipo con buffers de pH 40 y 70.
- Colocar en un vaso de precipitado 25 mL de la muestra acondicionada.
- Introducir el electrodo del potenciómetro en la muestra y anotar el pH obtenido.

Recuadro 3A. Método para la determinación de acidez titulable.

Fundamento:

La acidez de una sustancia se determina por métodos volumétricos. Esta medición se realiza mediante una titulación, la cual implica siempre tres agentes o medios: el titulante, el titulado (o analito) y el indicador. Cuando un ácido y una base reaccionan, se produce una reacción; reacción que se puede observar con un indicador. Un ejemplo de indicador, y el más común, es la fenolftaleína (C20 H14 O4), que vira (cambia) de color a rosa cuando se encuentra presente una reacción ácido-base. El agente titulante es una base, y el agente titulado es el ácido o la sustancia que contiene el ácido.

Equipos y materiales:

- Soporte universal.
- Bureta.
- Pipetas de 1 mL.
- Probeta.
- Vaso precipitado de 100 mL.
- Matraces de 50 y 100 mL.
- Embudo bunsen.
- Papel filtro.
- Mortero y pilón.

Reactivos:

- Hidróxido de sodio (NaOH).
- Fenolftaleína (C20 H14 O4).

Procedimiento:

- Diluir la muestra en una proporción 1:1 (1 de muestra y 1 de agua destilada).
- Triturar la muestra y luego decantarlo. Se toma 10 ml de muestra.
- Se enrasa a 50ml. con agua destilada.
- Se titula con una solución de NaOH 0.1 N y utilizando fenolftaleína como indicador, hasta que vire a rosa tenue.

Recuadro 4A. Determinación de humedad

Fundamento:

Para la determinación de la humedad de la muestra, se empleará el método de gravimetría. Para lo cual se utilizó la estufa a 105 °C hasta obtener peso constante.

Procedimiento:

- Se precalentará la estufa a 105 °C.
- A continuación, se secará la cápsula de vidrio vacío en la estufa durante 1 hora. Luego, se enfriará en desecador y pesará.
- Se colocará en la cápsula 5 g de muestra y se llevará a la estufa a 105 °C por 5 horas hasta obtener peso constante.
- Se retirará la cápsula de la estufa y se enfrió en el desecador antes de tomar el peso final.
- Finalmente se realizará los cálculos de humedad.

Expresión de los resultados:

Los resultados se expresarán en porcentaje, mediante la siguiente ecuación:

$$\%H = \frac{P_1 - P_2}{PM} \times 100$$

Dónde:

P_1 = Peso del crisol con muestra húmeda.

P_2 = Peso del crisol con muestra seca.

PM= Peso de la muestra.

Recuadro 5A. Determinación de materia total insoluble.

Se colocará en un recipiente cubierto y sobre baño de vapor 10 g de la muestra con 200 mL de alcohol etílico hasta que el jabón se disolvió. Se filtrará a través de un papel filtro previamente neutralizado y de peso conocido; se protegerá la solución de la acción del dióxido de carbono y otros vapores ácidos durante la operación cubriendo con un vidrio de reloj; se lavará el residuo sobre el papel con alcohol etílico neutro caliente hasta que quedo libre de jabón y se reservó el filtrado y los líquidos de lavados. Se secó el papel filtro con el residuo a 100 – 105 °C durante 3 horas; se dejará enfriar y luego se pesará la materia total insoluble en alcohol.

Cálculos

$$\% \text{ Insolubles} = (Wf - Wo) / W$$

Dónde:

Wf: Peso final papel filtro con muestra.

Wo: Peso papel filtro.

W: Peso de la muestra.

Recuadro 6A. Determinación de la formación de espuma.

Se pesará 0.6 g de muestra de jabón y se disolverá en 150 mL de agua destilada caliente, y se dejará enfriar a temperatura de 25 °C. Por separado se medirá 250 mL de agua común y se transferirá junto con la solución que contenía la muestra. Por separado se lavará una probeta de 1000 mL con 50 mL de la muestra diluida, mojando las paredes de forma circular evitando hacer espuma. Luego se vertira en una pera de decantación 250 mL de muestra diluida cuidando de no hacer espuma.

Finalmente se colocará la probeta de 1000 mL debajo de la pera de decantación y se dejará abrir por completo la llave de ésta dejando caer a chorro la solución en la probeta. Se evitó que el chorro toque las paredes de la probeta. El volumen de espuma se obtendrá de la diferencia entre el volumen total alcanzado por la espuma y el volumen de la solución.

Cálculos:

$$VE = VF - V0$$

Dónde:

VE: Volumen de espuma.

Vf: Volumen final de la espuma que se generó en la probeta.

V0: Volumen general del agua con jabón sin hacer espuma.

Recuadro 7A. Determinación de alcalinidad total.

Se calentará el filtrado reservado de la determinación de materia insoluble en alcohol hasta la ebullición incipiente; se añadirá 0,5 mL de solución de fenolftaleína al 1%, se titulará con solución valorada de HCl y se calculará como % de NaOH.

Cálculos:

$$\%NaOH = (N \times F \times 4.0)/P$$

Donde:

N: ml de HCl 0.1 N, empleados en la titulación.

F: Normalidad de solución de HCl.

p: Peso de la muestra en gramos.

4.0: Factor.

ANEXO 2.

CUADROS DE LOS VALORES RECOLECTADOS DE LOS DIFERENTES ANÁLISIS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.

Cuadro 12A. Características fisicoquímicas obtenidos de los análisis del jabón de tocador a base de aceite de umarí.

Características fisicoquímicas	Unidad	R_1	R_2	R_3	R_4
Sustancias Insolubles en Alcohol	mg/g	13.71	13.78	13.81	13.79
Humedad y Material Volátil	%	13.06	13.08	13.08	13.05
Alcalinidad libre	%	0.0335	0.0336	0.0337	0.0334
Acidez titulable	% de ácido oleico	8.3	8.32	8.31	8.3
pH		9.72	9.73	9.72	9.72

Cuadro 13A. Valores de la calificación de los panelistas para el atributo de color.

	COLOR								
Panelistas	**T_1**	**T_2**	**T_3**	**T_4**	**T_5**	**T_6**	**T_7**	**T_8**	**T_9**
1	4	2	3	4	4	5	4	4	4
2	4	2	3	3	4	5	3	4	5
3	4	3	4	3	4	4	4	4	3
4	4	3	4	4	4	5	5	5	4
5	3	3	4	4	4	5	4	5	5
6	3	4	2	3	4	4	1	4	4
7	2	4	4	4	4	3	5	5	5
8	3	2	4	4	4	5	4	3	4
9	1	3	1	4	4	4	4	3	4
10	4	4	4	4	4	2	5	4	4
11	3	4	4	5	5	5	5	4	5
12	4	4	4	2	4	4	4	4	4
13	4	3	4	1	2	4	3	3	5
14	3	4	3	4	3	4	3	3	2
15	2	3	4	3	2	5	3	4	2
16	4	3	4	5	5	5	4	4	4
17	4	4	2	4	3	5	3	3	3
18	4	4	4	3	4	5	4	4	5
19	3	4	3	3	2	3	4	4	4
20	3	4	3	3	4	5	5	5	5
21	3	3	2	4	4	4	4	4	5
22	4	4	4	4	4	5	4	4	5
23	4	2	3	4	3	5	5	5	3
24	4	4	4	4	4	5	4	4	5
25	4	4	4	4	5	5	4	4	5
26	4	4	4	5	5	5	5	5	5
27	3	3	4	3	5	4	4	4	5
28	4	4	4	4	5	5	4	4	5
29	3	4	4	4	4	5	5	5	4
30	3	3	3	3	4	3	3	3	4

Cuadro 14A. Valores de la calificación de los panelistas para el atributo de aroma.

	AROMA								
Panelistas	**T_1**	**T_2**	**T_3**	**T_4**	**T_5**	**T_6**	**T_7**	**T_8**	**T_9**
1	3	3	4	4	4	5	4	4	2
2	3	4	3	3	4	5	3	3	2
3	2	3	2	3	3	2	1	2	3
4	3	3	3	4	4	3	3	3	4
5	3	3	4	4	3	4	4	5	3
6	2	3	2	4	3	5	3	4	2
7	4	1	3	3	4	4	5	3	5
8	3	3	4	4	4	5	4	4	5
9	2	4	3	4	4	4	3	3	3
10	3	3	4	4	3	3	3	4	4
11	2	3	3	4	4	5	4	4	5
12	2	2	2	2	2	5	1	3	2
13	3	4	2	1	2	5	3	4	5
14	3	4	3	4	2	4	4	3	4
15	4	3	4	2	4	2	3	4	2
16	4	3	4	4	4	5	3	4	4
17	2	4	2	2	2	2	3	1	2
18	3	2	3	3	3	4	3	4	4
19	2	2	2	3	3	2	3	3	4
20	3	4	4	5	4	4	5	3	4
21	4	5	5	4	2	1	4	3	4
22	4	4	4	3	3	5	4	4	4
23	5	2	3	4	2	5	4	4	4
24	4	4	4	3	3	5	4	4	3
25	3	4	3	3	5	5	3	4	4
26	3	4	4	4	5	4	4	4	5
27	3	4	5	4	5	5	4	5	3
28	3	3	4	4	4	4	5	5	5
29	3	3	3	4	4	4	4	3	4
30	2	2	2	4	3	4	3	3	4

Cuadro 15A. Valores de la calificación de los panelistas para el atributo de textura.

	TEXTURA								
Panelistas	**T_1**	**T_2**	**T_3**	**T_4**	**T_5**	**T_6**	**T_7**	**T_8**	**T_9**
1	2	2	2	3	4	5	3	4	2
2	3	4	3	3	4	5	3	4	3
3	3	2	2	3	2	3	4	3	4
4	4	4	4	3	3	3	3	4	3
5	3	3	4	3	4	3	3	5	3
6	2	2	2	4	4	3	5	4	4
7	3	1	3	3	4	3	5	4	5
8	3	4	4	4	4	5	4	4	4
9	1	4	1	3	5	4	3	3	4
10	4	3	4	4	2	2	5	3	4
11	3	4	3	5	5	4	5	5	5
12	3	3	3	3	3	2	4	3	3
13	4	3	3	3	4	4	2	3	3
14	3	4	3	3	2	3	3	2	2
15	3	2	2	3	2	2	3	4	4
16	2	4	3	5	4	3	4	4	4
17	3	3	3	1	2	2	2	3	4
18	3	2	4	3	2	4	2	4	5
19	3	4	4	4	3	3	3	4	4
20	3	3	5	4	4	5	3	3	4
21	1	2	2	4	3	1	4	4	4
22	4	4	4	3	3	5	5	5	3
23	2	2	2	4	3	5	4	4	3
24	3	3	3	4	3	5	5	5	5
25	3	3	4	4	5	5	4	4	3
26	4	5	4	4	5	4	4	4	4
27	3	4	5	4	4	5	4	4	5
28	4	3	4	4	4	5	4	4	4
29	3	3	3	4	4	4	4	4	5
30	2	2	3	3	3	4	3	3	4

Cuadro 16A. Valores de la calificación de los panelistas para el atributo de tersedad.

	TERSEDAD								
Panelistas	**T_1**	**T_2**	**T_3**	**T_4**	**T_5**	**T_6**	**T_7**	**T_8**	**T_9**
1	4	3	4	3	3	5	3	4	4
2	3	4	3	3	4	5	3	4	4
3	2	2	3	3	3	5	3	4	3
4	3	3	3	3	3	2	3	2	3
5	3	3	4	4	4	4	4	5	3
6	2	2	2	4	4	2	4	5	4
7	2	3	4	4	3	3	4	3	4
8	3	3	4	4	4	3	4	4	5
9	3	5	1	3	5	4	4	3	2
10	3	3	3	3	2	3	3	4	4
11	3	3	3	4	3	4	5	4	3
12	4	3	2	4	3	3	4	4	4
13	3	5	3	3	4	5	4	3	4
14	3	3	3	3	3	3	3	4	3
15	3	2	3	2	3	4	3	4	3
16	2	3	3	5	3	3	3	2	4
17	3	3	1	5	4	3	5	3	3
18	3	3	2	3	3	4	2	4	2
19	3	3	3	3	2	2	4	3	4
20	4	4	5	4	4	5	4	4	5
21	1	3	3	2	2	3	2	2	4
22	2	4	3	3	4	5	4	4	4
23	4	3	2	2	3	4	3	2	4
24	2	4	3	3	4	5	4	5	3
25	3	3	4	3	5	4	4	4	4
26	2	4	4	5	5	5	4	4	5
27	3	4	5	3	4	5	3	4	3
28	3	3	4	4	5	5	4	4	3
29	3	3	3	3	3	5	3	2	4
30	3	3	3	3	4	4	4	4	5

ANEXO 3.

Cuadro 17A. Costo de producción.

Costo de producción para producir jabones de umari				
Detalles	**Unidad**	**Costo Unitario S/**	**Cantidad**	**Importe S/.**
Materia prima				
Umarí	Kg	4.50	35.00	157.50
Sosa Caustica	Kg	12.00	0.24	2.88
Agua destilada	buyón 20 L	4.00	1.00	4.00
Materiales				
Papel manteca	Pliego	0.40	1.00	0.40
Cajas para jabón	Unidad	0.60	39.00	23.40
Mano de obra				
Ayudante	Jornada completa	25.00	1.00	25.00
Costos directos de producción				
Batidora	Kw/H	0.25	0.30	0.08
Secadora	Kw/H	0.25	5.00	1.25
energía eléctrica	Kw/H	0.25	12.00	3.00
Agua potable	M^3	0.84	2.00	1.68
Otros		20.00	1.00	20.00
Costo de producción			S/.239.19	
Costo por unidad			S/. 6.13	
Precio de venta			S/. 8.586	

ANEXO 4.

EVIDENCIA FOTOGRAFICA



Figura 7A. Recepción de materia prima.



Figura 8A. Selección.



Figura 9A. Despulpado del umari



Figura 10A. Pesado de la pulpa seca



Figura 11A. Obtención de aceite de umari.



Figura 12A. Pesado de los residuos obtenido luego de la extracción de aceite.



Figura 13A. Elaboración de los jabones.



Figura 14A. Moldeado de los jabones.



Figura 15A. Jabones ordenados por tratamiento.



Figura 16A. Análisis fisicoquímicos de mejor tratamiento.



Figura 17A. Inicio del análisis sensorial.



Figura 18A. Panelistas iniciando el análisis sensorial.



Figura 19A. Organización de los panelistas.



Figura 20A. Análisis sensorial.



Figura 21A. Panelistas.



Figura 22A. Producto final.