

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN HUÁNUCO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**



**OBTENCIÓN DE JABÓN LÍQUIDO CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE EXTRACTOS NATURALES DE CHOLOQUE (*Sapindus saponaria L*) Y GLADIOLO (*Gladiolus sp.*) Y SU EVALUACIÓN ANTIMICROBIANA.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO  
AGROINDUSTRIAL**

**TESISTA : Bach. CRISS NILTON MELGAREJO ESPINOZA**

**ASESOR : Dr. ÁNGEL DAVID NATIVIDAD BARDALES**

**HUÁNUCO – PERÚ**

**2020**

## DEDICATORIA

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

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

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios omnipotente grandemente que me guio por el camino correcto y que siempre ha estado conmigo proveyéndome sabiduría, conocimiento y perspicacia. Por su gracia infinita he conseguido día a día realizar el presente trabajo, y superar los retos que se me han presentado durante su realización.

A la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, por haberme dado la oportunidad de desarrollar esta investigación, y brindarme todos los medios a su disposición para la culminación de la misma.

A todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron con el desarrollo de este proyecto, y en especial al Dr. Ángel David Natividad Bardales, quién en calidad de asesor de Tesis, ha sabido guiarme y apoyarme en todo momento para que este trabajo pudiera llevarse a cabo.

## RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo la obtención de jabón líquido con sustitución parcial de extractos naturales de gladiolo (*Gladiolus sp.*) y choloque (*Sapindus saponaria*). Para el proceso de obtención del jabón líquido se ensayaron cinco tratamientos de sustitución (100% G:0% C; 75% G:25% C, 50% G:50% C, 25% G:75% C y 0% G:100% C). Para determinar el mejor porcentaje de sustitución del jabón líquido, se realizaron evaluaciones físico químicas: pH, viscosidad, densidad relativa e índice de espuma; organolépticas: color, olor y apariencia. Así mismo se determinó la evaluación microbiana. El mejor tratamiento, fue la sustitución de 50 % de extracto de gladiolo y 50 % de extracto de choloque (T<sub>3</sub>), presentando las siguientes características: líquido viscoso, color marrón oscuro, pH de 5,5; viscosidad de 120 Mpa, densidad de 1,14 g/mL, e índice de espuma de 34.10 mL. Con esta investigación se demostró que es factible la elaboración de jabón líquido a partir de los extractos de gladiolo y choloque, las formulaciones cumplen con los requisitos de control físico químico, organoléptico y microbiológico. Se demostró experimentalmente la efectividad del jabón líquido con los ensayos realizados.

Palabras clave: Sustitución, saponina y extractos naturales.

## SUMMARY

The objective of the research was to obtain liquid soap with partial replacement of natural extracts of gladiolus (*Gladiolus* sp.) And choloque (*Sapindus saponaria*). For the process of obtaining liquid soap, five substitution treatments were tested (100% G: 0% C; 75% G: 25% C, 50% G: 50% C, 25% G: 75% C and 0% G : 100% C). To determine the best percentage of substitution of liquid soap, physicochemical evaluations were carried out: pH, viscosity, relative density and foam index; organoleptic: color, smell and appearance. Likewise, the microbial evaluation was determined. The best treatment was the replacement of 50% gladiolus extract and 50% choloque extract (T3), presenting the following characteristics: viscous liquid, dark brown color, pH 5.5; viscosity of 120 MPa, density of 1.14 g / mL, and foam index of 34.10 mL. With this research, it was demonstrated that the preparation of liquid soap from gladiolus and choloque extracts is feasible, the formulations meet the requirements of physical-chemical, organoleptic and microbiological control. The effectiveness of liquid soap was experimentally demonstrated with the tests carried out.

Keywords: Substitution, saponin and natural extracts.

## INDICE

DEDICATORIA .....	II
AGRADECIMIENTO .....	III
RESUMEN .....	IV
SUMMARY .....	V
INDICE .....	VI
I. INTRODUCCIÓN.....	8
II. MARCO TEÓRICO.....	11
2.1 FUNDAMENTACIÓN TEORICA .....	11
2.1.1 Descripción del choloque .....	11
2.1.2 Clasificación taxonómica.....	12
2.1.3. Composición física del choloque. ....	12
2.1.4 Composición química.....	12
2.1.5 Usos.....	13
2.2 GLADIOLO .....	14
2.2.1 Descripción.....	14
2.2.2. Taxonomía.....	14
2.2.3. Origen.....	15
2.2.4 El cormo .....	15
2.3. JABÓN.....	15
2.3.1. Tipos de jabones:.....	16
2.3.2. Jabones líquidos .....	16
2.4. SAPONINAS .....	18
2.4.1 Características y propiedades de las saponinas.....	19
2.4.2 Métodos para identificar y cuantificar saponinas.....	20
2.5 SAPONIFICACIÓN .....	22
2.5.1 Índice de saponificación.....	22
2.6 ANTECEDENTES .....	23
2.7. HIPÓTESIS .....	26
2.7.1. Hipótesis general.....	26
2.8. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	26
2.8.1. Variables.....	26
2.8.2. Operacionalización de variables.....	27
III. MATERIALES Y MÉTODOS .....	28
3.1 LUGAR DE EJECUCIÓN .....	28
3.2 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN .....	28
3.2.1 Tipo de Investigación .....	28
3.2.2 Nivel de Investigación .....	28

3.3 POBLACIÓN, MUESTRA Y UNIDAD DE ANÁLISIS .....	28
3.3.1 Población.....	28
3.3.2 Muestra.....	28
3.3.3 Unidad de análisis.....	28
3.4 TRATAMIENTOS EN ESTUDIO .....	29
3.5 PRUEBA DE HIPÓTESIS .....	29
3.5.1 Diseño de la investigación .....	30
3.6 MATERIALES Y EQUIPOS.....	31
3.6.1. MATERIA PRIMA.....	31
3.6.2. INSUMOS.....	31
3.6.4. EQUIPOS Y MATERIALES .....	31
3.6.5. REACTIVOS.....	32
3.7 CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	32
3.7.1 OBTENCIÓN DEL EXTRACTO DE CHOLOQUE Y GLADIOLO.....	33
3.7.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES PARA LA OBTENCIÓN DE JABÓN LÍQUIDO. ....	39
3.7.4 EVALUACIÓN CON PROPIEDADES ANTIMICROBIANA DEL JABÓN LÍQUIDO.....	41
3.7.5 CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DEL JABÓN LÍQUIDO. ....	41
3.7.6 EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA DEL JABÓN LÍQUIDO.....	41
IV. RESULTADOS .....	43
4.1 EVALUACIÓN DE PROPIEDADES ANTIMICROBIANAS DEL JABÓN LÍQUIDO.....	43
4.2 CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DEL JABÓN LÍQUIDO .....	44
4.2.1. Evaluación del pH del jabón líquido.....	44
4.2.2 Evaluación de la viscosidad del jabón líquido .....	45
4.2.3 Evaluación de la densidad relativa del jabón líquido.....	46
4.2.4 Evaluación fisicoquímica del índice de espuma .....	47
4.3 EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA DEL JABÓN LÍQUIDO.....	47
4.3.1 Evaluación sensorial – atributo color. ....	48
4.3.2 Evaluación sensorial – atributo olor.....	49
4.3.3 Evaluación sensorial – consistencia.....	49
V. DISCUSIÓN.....	51
5.1 DE LA EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES ANTIMICROBIANAS DEL JABÓN . ....	51
5.2 DE LA CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DEL JABÓN LÍQUIDO.....	51
5.3 DE LA EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA DEL JABÓN LÍQUIDO.....	52
VI. CONCLUSIONES.....	53
VII. RECOMENDACIONES .....	54
IX. LITERATURA CITADA.....	55

# I. INTRODUCCIÓN

## 1.1 PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

Cogollo & Barraza, (2008) afirman que en el Perú se produce una gran variedad de plantas que presentan características antimicrobianas como es el caso de choloque y gladiolo. El uso de jabones y detergentes comerciales en el hogar está siendo motivo de la degradación de nuestras fuentes de agua debido al gran aporte de sustancias inorgánicas, la presencia excesiva de nutrientes utilizados por las plantas causa la contaminación de los cuerpos acuíferos.

Figuroa & Díaz, (2016) expresan que la contaminación de nuestro planeta trajo como consecuencias desastres naturales, cambios de temperatura, efecto invernadero, lluvias acidas y lo más preocupante el desgaste de recursos que antes se crecían inagotables como el agua, petróleo, gas, etc; han puesto en alerta a muchas industrias para llevar a una concientización en el uso de las materias primas y en la optimización de los procesos, evitando la contaminación del agua, aire y suelo; reconociendo cuán importante es la conservación de la naturaleza y el papel que esta cumple en la satisfacción de las necesidades del hombre. Desde épocas remotas hasta la actualidad se ha fabricado y creado productos desde los más sencillos hasta los más sofisticados; pues el avance de la ciencia y la tecnología han contribuido en ello, y es así, como surgen las diversas industrias. La industria de la extracción es una de las tantas, la cual se inició con la extracción de aceites esenciales y vegetales, hoy en día siendo de forma especial para antocianinas, fenoles, quinonas, terpenos, alcaloides, taninos, y saponinas. Para esta última se han realizado estudios en diversos vegetales tales como quinua, penca, choloques, ajo, alfalfa, etc. Las experiencias empíricas de antiguos pobladores registran el aprovechamiento de plantas con propiedades espumantes y jabonosas propias de la presencia de saponina; optando por las de mayor eficiencia; se

reconoce a la planta de choloque y a la planta de gladiolo para esta investigación

Requeno & Madrid, (2012) afirman que artesanalmente existe la fabricación de una diversidad de jabones en los que se incorporan extractos naturales de dos especies vegetales a utilizar, sin embargo, estos fabricantes no cumplen con las normas especificadas, y no se verifica la actividad microbiana.

El jabón es uno de los elementos más usados para la higiene y limpieza personal, quizás el más básico y necesario ya que se le puede utilizar para el cuerpo entero a diferencia de otros productos que solo sirven para el cabello, la cara u otra sección del cuerpo. La función principal del jabón es limpiar y quitar la suciedad de algún tipo de superficie determinada (Pardo 2009). Además del jabón sólido tradicional, en los últimos treinta años han aparecido en el mercado de los -cosméticos, (los llamados jabones líquidos que tienen aplicaciones donde los primeros tienen limitaciones).

Ante ello, propone la obtención de jabón líquido a partir de los extractos naturales choloque y gladiolo, la presente investigación tendrá un aporte al desarrollo agroindustrial del país al mismo tiempo podrá generar la motivación a futuras investigaciones del aprovechamiento de otras plantas, que como el choloque y gladiolo reportan poca investigación. En ese sentido, se establecieron los siguientes objetivos.

#### **1.1.1. Objetivo general.**

- Obtener jabón líquido con sustitución parcial de extractos naturales choloque (*Sapindus saponaria* L) y gladiolo (*Gladiolus* sp.) y su evaluación antimicrobiana

#### **1.1.2. Objetivo específico**

- Evaluar características antimicrobianas del jabón líquido con extractos naturales de choloque y gladiolo.

- Determinar las características físicas químicas del jabón líquido obtenido con sustitución parcial de extractos naturales de choloque y gladiolo.
- Establecer las características organolépticas del jabón líquido obtenido con sustitución parcial de extractos naturales de choloque y gladiolo.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 FUNDAMENTACIÓN TEORICA

#### 2.1.1 Descripción del choloque

Nervárez & Cox, (2000) afirman que el árbol de choloque (*Sapindus saponaria*) es una especie que puede desarrollar hasta 12 m de altura, de bosques húmedos tropicales (600-2000 m.s.n.m); el fruto es una drupa modificada amarillenta, translúcida, cuyo interior alberga una semilla negra, redonda, de testa dura y muy resistente.

De acuerdo a Ospina (1994), menciona que es un árbol que puede alcanzar tamaños de 18-20 metros, pero en la zona urbana lo común son alturas hasta 12 m, con diámetros de 40-45 cm. Fuste más o menos cilíndrico, de corteza color gris claro castaño, un poco lisa, con pequeñas oquedades, tornándose finamente agrietada y escamosa en el estado adulto. Posee una copa globosa e irregular con amplitud de 8-10 m. Las hojas son compuestas, alternadas, y paripinnadas, con 8-14 folíolos oblongo elípticos de 9-12 cm de largo, de color verde claro por el haz y más pálidas por el envés, generalmente inequiláteros y de base asimétrica, que se disponen en forma alterna o subopuesta en el raquis, que en algunas es alado. Las flores son pequeñas, dispuestas en panículas terminales de 20-30 cm de largo, monoicas, verdes o blancas amarillentas, muy fragantes. Las flores masculinas en mayor proporción a las femeninas, generalmente con 5 pétalos, blancos, vellosos, redondeados más pequeños que los sépalos y con 8 estambres de color amarillo claro. Las flores femeninas tienen estambres más cortos y un pistilo verdoso.

El fruto es una drupa globosa, de 1-1,5 cm de diámetro, color castaño claro al madurar. Generalmente solitarias o raramente 2 o 3 juntas. Contiene en su interior una semilla negra redonda recubierta por una sustancia viscosa, pegajoso de color amarillento, que al frotarlo con el agua produce cantidad de espuma, ocasionada por el alto contenido de saponina, aproximadamente el 30 %.

### 2.1.2 Clasificación taxonómica

Cogollo & Barraza, (2008) mencionan la siguiente clasificación científica:

Nombre científico	:	Sapindus saponaria L.
Reino	:	Plantae
División	:	Magnoliophyta
Clase	:	Magnoliopsida
Orden	:	Sapindales
Familia	:	<i>Sapindaceae</i>
Género	:	<i>Sapindus L.</i>
Especie	:	<i>S. saponaria L.</i>
Nombre común	:	Boliche, paraparo, parapara (abundancia de paraparo), amole, chambimbe, jaboncillo, jaboncillal, choloque, palo jabón.

### 2.1.3. Composición física del choloque.

En la Tabla 1, se muestra las características nutricionales del fruto de choloque (*Sapindus saponaria*).

**Tabla 1.** Composición física del fruto choloque.

Característica	Cascara	Almendra
Color	Café ámbar	Semillas negras
Sabor	Amargo	Amargo
Apariencia	Redonda u oblonga de 1-3 huesos arilado.	Redonda, no arilado, de 1 solo huesos.
Textura	Carnoso o coriáceo untuoso.	Lisas, lustrosa.
Tamaño	1-2 cm. de diámetro	1 cm. de diámetro
Porcentaje en peso	60,04 % seco 64,79 %	39,96 % 35,21 %

Fuente: Álvarez & Archila, (1988)

### 2.1.4 Composición química

Valdés, (2015) afirma que los metabolitos secundarios de mayor abundancia son: saponinas, flavonoides, azúcares reductores y taninos. Otros autores han descrito la presencia de algunos de estos metabolitos en

esta especie y otras del mismo género. Estas coincidencias se deben a la estrecha relación química taxonómica que presentan las especies del género *Sapindus*, por lo cual se refieren actividades biológicas similares.

La Facultad de Bioquímica y Farmacia de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (2013) muestran en la Tabla 2 la composición química del choloque.

Tabla 2. Composición analítica del choloque (*Sapindus saponaria*).

Metabolitos secundarios	Resultado
Azucares	++
Alcaloides	-
Taninos	+
Flavonoides	++
Glucósidos	+
Esteroides y triterpenoides	++
Saponinas	+++
Naftoquímicos, antranas y antranonas	++

No evidencia presencia: -    Trazas: +    Medianas: ++    Abundante: +++

**Fuente:** Laboratorio de la Facultad de Bioquímica y Farmacia de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (2013)

### 2.1.5 Usos

Pérez (2007) afirma que la madera es de color amarillo y dura, se utiliza para artesanías y leña. La cáscara del fruto y la corteza del árbol contienen saponinas (30 %) que sirven como jabón para lavar ropa. Las semillas de color negro cuando madura son usadas como bolas o canicas por los niños (MAE, 2012).

## 2.2 GLADIOLO

### 2.2.1 Descripción

Tiscornia (1975) menciona que los gladiolos se caracterizan por su inflorescencia en espiga y sus cormos de renovación anual, que durante el curso de la vegetación dan lugar a multitud de "bulbillos", erecta de alrededor de 1.2-1.5 m de altura, con hojas alargadas, paralelinervias, lanceoladas, de distribución dística, recubiertas con una cutícula cerosa, las hojas salen todas de la base y varían entre 1 y 12. Vidalie (2001) dice que las hojas son alargadas, paralelinervas y lanceoladas, y están recubiertas de una cutícula cerosa. Las hojas inferiores están reducidas a vainas y las superiores son de lineares a estrechamente lanceoladas. Todas las hojas salen de la base y varían entre una y doce.

Larson (1992) expresa que la inflorescencia es una espiga larga con 12 a 20 flores. Las flores son bisexuales, sésiles, cada una rodeada de una bráctea y una bractéola. Perianto simétrico bilateral con seis lóbulos algo desiguales. Androceo con tres estambres naciendo en el tubo del perianto y estilo trífido en el ápice

### 2.2.2. Taxonomía

Figueroa & Díaz, (2016) afirma que le ha asignado la clasificación taxonómica del gladiolo como sigue:

Nombre científico	:	<i>Gladiolus</i> sp.
Reino	:	<i>Plantae</i>
División	:	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	:	<i>Liliopsida</i>
Orden	:	<i>Liliales</i>
Familia	:	<i>Iridaceae</i>
Género	:	<i>Gladiolus</i>
Especie	:	<i>Gladiolus communis</i> L.
Nombre vulgar	:	"Palma"

### **2.2.3. Origen**

Proyecto Estratégico para la Seguridad Alimentaria Unidad Técnica Nacional (2010) afirma que el gladiolo es una planta cultivada desde la época de los imperios griego y romano. Es originaria de la cuenca mediterránea y de África Austral. Comprende 180 especies nativas de África, Madagascar, Europa, Arabia y oeste de Asia, donde el gladiolo crece espontáneamente; aunque es de origen Africano.

Gladiolus es el diminutivo de gladius, que significa “espada”, que se refiere a la forma lanceolada de la hoja que termina en punta y también al hecho de que la flor en la época de los romanos era entregada a los gladiadores que triunfaban en la batalla; por eso, la flor es el símbolo de la victoria.

### **2.2.4 El cormo**

Gonzales (2019) afirma que el cormo es un tubérculo caulinar de orientación vertical, de estructura sólida, forma redondeada algo achatada, con el ápice de crecimiento en el centro de la zona superior. Puede durar uno o varios años, renovándose sobre el cormo anterior, cuyos restos permanecen en la base del nuevo. Esta estructura está formada por varios nudos, de cuyas yemas axilares se forman nuevos cormos (Buschman 1989; Cohat 1993, citado por González, 2011 p. 7).

Es un tallo subterráneo envuelto por hojas secas en forma de escamas denominadas comúnmente túnicas. El cormo de gladiolo está provisto de grandes reservas nutritivas en su interior, principalmente almidón. Comercialmente las flores de gladiolos se cultivan a partir de sus cormos. Dependiendo de la época del año y la variedad, la flor está lista para la recolección al cabo de 2-4 meses desde la siembra.

## **2.3. JABÓN**

Vanegas (2004) menciona que el jabón es un agente limpiador que se fabrica utilizando grasas de animales y aceites vegetales. Químicamente, es la sal de sodio o potasio cede un ácido graso que se forma por la reacción de grasas y aceites con álcali, jabón, agente limpiador o detergente que se

fabrica utilizando grasas vegetales y animales y aceites. Químicamente, es la sal de sodio o potasio de un ácido graso que se forma por la reacción de grasas y aceites con álcali.

### 2.3.1. Tipos de jabones:

Costa (2012) afirma que le ha asignado la siguiente clasificación del jabón como sigue:

- a. **Los jabones comunes:** Sólidos y espumosos, hechos por lo general con sebo grasoso y sodio o potasio. Se indican para todo tipo de pieles y en algunos casos pueden usarse para lavar el cabello.
- b. **Los jabones humectantes:** Suelen tener aceites vegetales, otros poseen cremas humectantes en su composición, o grasas enriquecidos con aceite de oliva, avellana y otros. Los hay también de glicerina. Son útiles para las pieles secas o dañadas por el uso de detergentes.
- c. **Los jabones suaves:** Tienen en su composición aguas termales y son recomendables para las pieles sensibles.
- d. **Los jabones líquidos:** Son jabones blandos disueltos en agua, alcohol, glicerina o mezcla de estas sustancias, adicionados o no con esencias que les den olor agradable. El jabón es una sustancia sólida, en polvo o líquida elaborada con la finalidad de limpiar la superficie de algún material sucio, y que se fabrica haciendo cocer hasta fundirse una mezcla de grasas vegetales o animales y aceites.

### 2.3.2. Jabones líquidos

Montiel (2017) comenta que son jabones blandos disueltos en agua, alcohol, glicerina o mezcla de estas sustancias, adicionados o no con esencias que les den olor agradable. Entre este tipo de jabones se puede diferenciar 3 tipos básicos: naturales, semisintéticos y sintéticos:

- a. **Los jabones líquidos naturales:** basan su composición en mezclas de ácidos grasos de aceites vegetales, como coco y/o palma, a los que se les añade pequeñas cantidades de ácido oleico o ácidos grasos insaturados provenientes de aceites de girasol, soya, u otros. Estos

últimos son ricos en glicéridos de ácido oleico. La mezcla se neutraliza generalmente con hidróxido de potasio. No se usa hidróxido de sodio ya que el álcali de potasio genera sales más solubles que las de sodio. Los jabones líquidos naturales tienen el inconveniente de tener limitada solubilidad en aguas duras y un valor de pH muy alto (9-10) para mantenerse estables. El uso continuo de estos jabones ocasiona sequedad e irritación en la piel.

**b. Los jabones líquidos semisintéticos:** son mezclas de surfactantes con ácido oleico neutralizados con una amina orgánica como la monoetanolamina. El oleato de monoetanolamina (oleato de etanolamónio) es muy soluble en agua y da sensación de tersura en la piel.

**c. Los jabones líquidos sintéticos:** Están basados en mezclas de surfactantes y agentes espumantes, la mayoría de ellos contienen ligeras fragancias y usualmente otros ingredientes para el cuidado de la piel. Son compatibles con todo tipo de agua y usualmente tienen excelentes propiedades limpiadoras y generan alta espuma aún en agua muy dura. Además, dejan la piel tersa y libre de irritación (George, 1993).

**d. jabón líquido de glicerina:** Es ideal para aquellas pieles secas. Es capaz de mantener la hidratación de la piel y esta propiedad hace que actúe eliminando la picazón, la descamación y la sequedad de la piel. Esto lo convierte en el jabón preciso para aquellas personas que tengan alergias de piel, además proporciona suavidad y flexibilidad, lo que lo hace especial para combatir arrugas y estrías.

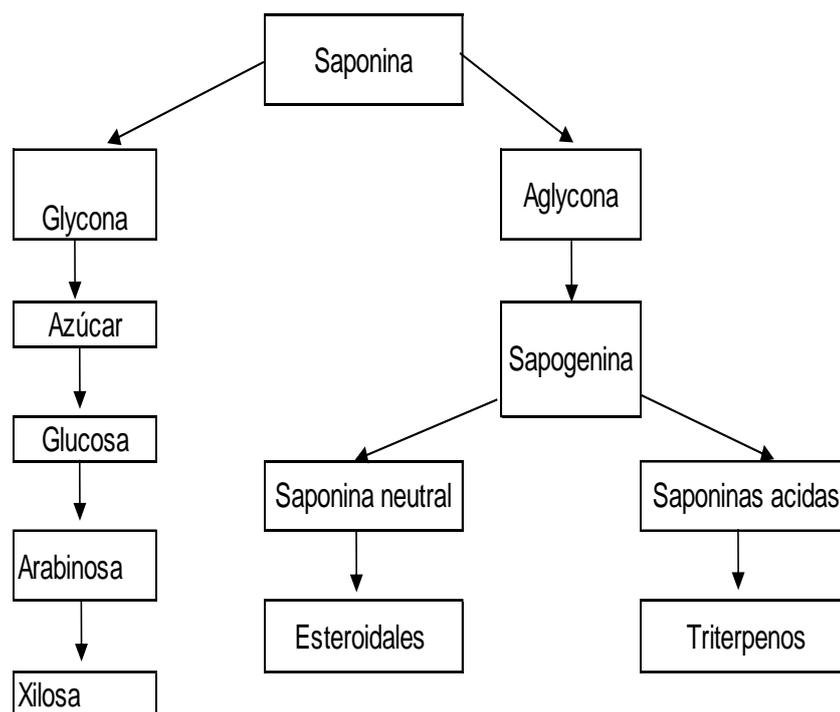
**e. jabón líquido de aceite:** Estos jabones son recomendados para aquellas personas que tienen la piel extremadamente seca. Algunos, como el de aceite de jojoba, ayudan a equilibrar la tez de la piel. También poseen propiedades anti hongos y antibacterianas, lo que lo hace buenos limpiadores para el cuerpo y para las infecciones de la piel.

**f. jabón líquido exfoliante:** Este producto es para todo tipo de pieles, permiten tonificar la piel, eliminar las células muertas y la estimulación de la circulación sanguínea. El resultado después de su uso es una piel más suave y más elástica (NTP N° 319.073).

#### **2.4. SAPONINAS**

Wade (2004) comenta que las saponinas son metabolitos secundarios que pertenecen al grupo de los glicósidos, donde se incluyen a las sustancias constituidas por azúcares en forma de acetales. Consisten de un núcleo lipofílico que puede presentar una estructura esteroide o triterpenoide, con una o más cadenas de carbohidratos. Al núcleo lipofílico se le denomina aglicón, por ser el grupo que está enlazado a un átomo de carbono anomérico, que es el átomo de carbono enlazado a dos oxígenos, o a un oxígeno y cualquier otro heteroátomo, como nitrógeno Wade (2004).

Burga & Sangay (2018) indican que las saponinas son sustancias orgánicas que pertenecen a los saponósidos, que son heterósidos ampliamente distribuidos en la naturaleza, tienen sabor amargo y acre. Destruyen los glóbulos rojos por hemólisis, son tóxicas para animales de sangre fría, por lo que se usa como veneno para peces. Para los animales de sangre caliente son tóxicas si se administran por vía intravenosa, pero por vía oral su toxicidad es muy baja. Son solubles en disolventes polares, pero no en los de baja polaridad, como hexano o cloroformo. Se ven afectas al pH de la solución, ya que a altos pH sufren hidrólisis, formándose saponinas de menor peso molecular (Burga y Sangay 2018) (Figura 1)



**Figura 1.** Ruta metabólica de saponinas

**Fuente:** Dimas (2011)

## 2.4.1 Características y propiedades de las saponinas

### a. Físicas

Méndez (2016) menciona las siguientes características y propiedades de la saponina:

- Tiene un sabor amargo
- Son altamente termoestables
- Presentan una apariencia gomosa o cristalina
- Elevado peso molecular

### b. Químicas

Méndez (2016) expresa las siguientes características y propiedades de la saponina:

- Favorece la formación de emulsiones
- Son muy solubles en agua y alcohol; por lo que la agitación de sus soluciones acuosas e hidroalcohólicas producen la formación de una espuma estable y abundante
- Se le confiere propiedades detergentes; ya que su aglicón esteroide o triterpénico es soluble en lípidos y azúcares son solubles en agua.

### **c. Biológicas**

Valdés (2015) manifiesta que las saponinas son glicósidos hidrosolubles, con propiedades tenso activas y hemolíticas, ambas atribuidas a sus características estructurales de naturaleza anfifílica.

Estos metabolitos también pueden ejercer una amplia actividad biológica y farmacológico, destacándose su efecto piscida, insecticida, anti-inflamatorio, leishmanicida, anti-protozoos.

#### **2.4.2 Métodos para identificar y cuantificar saponinas**

Burga & Sangoy, (2018) manifiestan que existen varios métodos para identificar saponinas. Como la prueba de Lieberman-Burchard, la prueba de Salkowsky, la prueba de  $\alpha$  naftol y la prueba de Rosenthaler. Mientras que para la cuantificación de tenemos los métodos como: el afrosimétrico, hemolítico, volumétrico, espectrofotométrico y cromatográfico. De estos métodos el utilizado con mayor frecuencia el afrosimétrico por su facilidad de manejo y buena correlación. El método hemolítico se basa en la propiedad de las saponinas de producir hemólisis de la sangre in vitro. En el método volumétrico se cuantifica las sapogeninas mediante titulación con álcali. El método espectrofotométrico mide la absorción de ácido oleanólico en longitud de onda de 527 nm. Además, las saponinas también se puede determinar cromatografía de gases o por cromatografía líquida de alta resolución.

### a. Reacciones de coloración

Burga & Sangoy, (2018) indica que las reacciones de coloración permiten identificar a través del color de la reacción distintos metabolitos; para el caso de las saponinas las reacciones de identificación son:

- **Prueba de Lieberman-Burchard.** - Es un reactivo utilizado en un ensayo colorimétrico para identificar saponinas, este color comienza como un color rosa violeta y progresa a través de un verde claro y luego de color verde muy oscuro. El color es debido a grupo (-OH) presentes en las saponinas. Se toma una pequeña cantidad de extracto y se añade 2 mL de anhídrido acético, 2 mL de cloroformo y lentamente se añade 2 gotas de ácido sulfúrico. Por lo general las saponinas esteroidales en esta prueba manifiestan colores que van desde el azul hasta el verde y las saponinas triterpénicas; rosado, rojo o violeta. Por tanto, la aparición de una coloración indica que la reacción es positiva.
- **Prueba de Salkowsky:** se toma una pequeña cantidad de extracto y se le añade 2 mL de cloroformo y 2 mL de ácido sulfúrico. Una coloración anaranjada indica reacción positiva.

### b. El método físico (espuma)

Este método de evaluación de saponinas está basado en la propiedad físico-química que presentan las soluciones acuosas de saponinas, de disminuir la tensión superficial de los líquidos acuosos, provocando abundante espuma por agitación. La altura de esta espuma correlaciona con el contenido de saponinas en granos. Ejemplo en el caso de la quinua. En un tubo de ensayo (15 cm x 1,5 cm), se agrega agua destilada (20 mL), luego se deposita granos de quinua (2 g), se agita el tubo por un minuto y se observara la formación de espuma (Burga & Sangoy, 2018). En la Tabla 3 se muestran el contenido de saponinas en el fruto de choloque.

**Tabla 3.** Contenido de saponinas del fruto de choloque

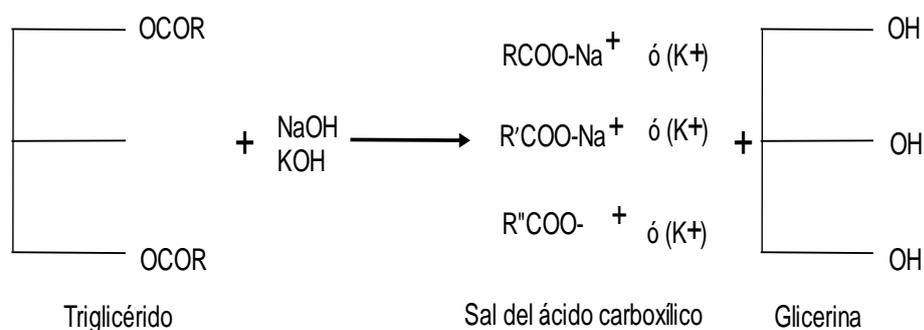
Fruto seco		Fruto fresco	
Cascara	almendra	Cascara	almendra
13,22%	2,1%	21,02%	2,4%

**Fuente:** Álvarez & Archila, (1988)

## 2.5 SAPONIFICACIÓN

King (2003) expresa que la saponificación consiste en una hidrólisis alcalina de la preparación lipídica (con KOH o NaOH). Los lípidos derivados de ácidos grasos (ácidos monocarboxílicos de cadena larga) dan lugar a sales alcalinas (jabones) y alcohol, que son fácilmente extraíbles en medio acuoso. No todos los lípidos presentes en una muestra biológica dan lugar a este tipo de reacción.

La palabra saponificar significa hacer jabón y esencialmente es la hidrólisis básica de una grasa o aceite que da como resultado la sal de un ácido graso o carboxílico (Figura 2) que puede ser con hidróxido de sodio o potasio (Fessenden & Fessenden 1982).



**Figura 2.** Proceso de saponificación.

**Fuente:** Fessenden & Fessenden, (1982)

### 2.5.1 Índice de saponificación

Prior (2003) señala en general, su aplicación más extendida se encuentra en el campo de la jabonería, es para conocer la cantidad exacta

de sosa, dependiendo del tipo de aceite que vayamos a utilizar, necesaria para que el jabón esté completamente saponificado. (Prior 2003)

## 2.6 ANTECEDENTES

De La Rosa & Pacheco, (2015) menciona que en su tesis “Elaboración de un jabón líquido a partir del extracto glicólico de las hojas de *Luma chequen* con acción antibacterial” demostró que es factible la elaboración de un jabón líquido a partir del extracto glicólico de *Luma chequen* (Malina) A. Gray. La pre-formulación y la fórmula final cumplen los requisitos de los controles físico químicos, microbiológicos especificados en la Farmacopea 36. El jabón líquido elaborado presentó las siguientes características: aspecto líquido viscoso, color verde esmeralda, olor característico, pH de 7,2; viscosidad de 3 560 cps, y densidad de 1,025 g/mL. El jabón líquido elaborado a partir del extracto glicólico de *Luma cheque* (Malina) A. Gray, reúne todos los requisitos de control biológico especificados en las Normas Técnicas Mexicanas.

Leyva & Torres (2016) menciona que en su trabajo “Obtención de jabón líquido usando aceite vegetal reciclado en la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana - Iquitos” se realizaron análisis fisicoquímico del aceite vegetal reciclado, presentando un índice de saponificación de 278,9 mg de KOH/ g muestra, índice de acidez 0,28 mg de KOH/ g. de muestra, ácidos grasos libres 0,56 %, índice de peróxido 278,9 mg. de KOH/ g. de muestra. Se hizo pruebas de saponificación aplicando un diseño experimental del tipo factorial 23, los factores analizados fueron; composición de la mezcla de aceite de coco/aceite reciclado (% AC: 0 – 10 %), el porcentaje de exceso de KOH (% KOH: 5-10 %) y temperatura de reacción (T°: 70 -90 °C). Observándose que el % AC presenta una influencia favorablemente disminuyendo el tiempo de reacción al incrementar el % AC. Al incrementar el porcentaje de exceso KOH influye desfavorablemente el pH de la pasta jabonosa obtenida volviéndole más alcalina. El incremento de la temperatura de reacción, produce la disminución del rendimiento en pasta jabonosa y el tiempo de reacción. No existiendo una interacción entre los factores que

potencien el proceso de saponificación. El mejor resultado en el proceso de saponificación se obtuvo cuando se trabajó con un % AC: 10 %; % KOH: 5 % y T°:90 °C, obteniendo los siguientes resultados, gramos de pasta jabonosa 142,35 g., pH 11,08 y tiempo de reacción 155 minutos.

Chumacero & Lavado, (2013) menciona que en su trabajo de investigación “Efecto antibacterial in vitro del jabón líquido a base de gluconato de clorhexidina al 4 % y al 5 % tuvo como objetivo determinar el efecto antibacterial del jabón líquido a base de gluconato de clorhexidina al 2 % y al 4 % sobre las cepas de *Escherichia coli*, *staphylococcus aureus* y *staphylococcus epidermis*, causantes de la mayoría de las Infecciones Intrahospitalarias (IIH). Los resultados nos muestran que el jabón líquido de gluconato de clorhexidina al 4 % pose mejor resultados en promedio de medición de los radios de los halos de inhibición formados alrededor de los discos con el mencionado agente a esta concentración en comparación con el mismo agente al 2 %, repitiéndose el resultado en las tres cepas objeto de estudio. Por lo que llegó a la conclusión que con *Escherichia coli* se evidenció un diferente promedio de 11,04 mm en los radios de los halos a las concentraciones citadas; con *staphylococcus aureus* la diferencia es de 10,6 mm y *staphylococcus epidermis* la diferencia fue de 4,72 mm, en todas más eficaz fue el jabón líquido de gluconato de clorhexidina al 4 %.

Figuroa & Díaz, (2016) menciona que en su trabajo en su tesis titulada “Obtención de saponina del cormo de gladiolo (*Gladiolus communis* Linnaeus) mediante extracción por solventes orgánicos” consistió en obtener saponina del cormo de *Gladiolus communis* Linnaeus por medio de solventes orgánicos como el acetato de etilo, etanol y butanol en las diferentes etapas. Las variables que se controlaron fueron la velocidad de agitación magnética y la concentración del solvente etanol; estas se desarrollaron en un diseño factorial de 16 tratamientos en total, siendo los resultados evaluados en forma cualitativa, usando el reactivo de Liebermann – Burchard cuantitativo mediante cromatografía en capa fina y uso del espectrofotómetro IR. El procedimiento implicó un previo acondicionamiento de los cormos, para proceder al desengrase de la muestra asignada (10 g)

por agitación magnética con el solvente acetato de etilo (1:10 p/v), luego se maceró con etanol a diferentes concentraciones, se combinaron los extractos y se evaporó el solvente por completo en baño maría y finalmente se trató con el solvente etanol- butanol (3:1 v/v) para ser llevado al rotavapor a fin de concentrar la saponina.

Cogollo & Barraza (2008) afirma que en su trabajo de investigación “Bondades del fruto de jaboncillo (*Sapindus saponaria*) como un detergente biodegradable” se basó en la búsqueda de compuestos o elementos alternativos que amigables con el medio ambiente. Como resultado de la búsqueda bibliográfica, salidas de campo y ensayos de laboratorio, el grupo encontró un árbol común en la región llamado Jaboncillo (*Sapindus Saponaria*) y que su fruto tiene propiedades parecidas a las de un detergente convencional y en algunas poblaciones era usado para la limpieza del hogar aprovechándose luego de este uso, como abono para las plantas, aunque aún no se conoce el impacto ambiental de este fruto sobre las fuentes de agua. El grupo propone conocer el impacto de este jabón natural sobre el agua y propiciar su uso entre las poblaciones campesinas y cercanas a fuentes de agua en nuestra región y las cuales se verían afectadas positivamente al adquirir productos naturales sin ningún costo, de buena calidad y con el menor impacto ambiental

Requeño & Madrid (2012), afirma que en su tesis titulado “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 el *Staphylococcus aureus*”. Se utilizaron las hojas secas y pulverizadas de ***Myroxylon balsamum*** y ***Simarouba glauca DC*** por separado para obtener extractos por maceración etanólica utilizando diferentes tiempos de maceración (24, 48 y 72 horas). Los extractos obtenidos fueron analizados por el método microbiológico de Kirby bauer; presentando 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.

## 2.7. HIPÓTESIS

### 2.7.1. Hipótesis general

- El jabón líquido obtenido con sustitución parcial de extractos naturales de gladiolo (*Gladiolus* sp) y choloque (*Sapindus saponaria*) presenta buenas características físico químicas, organolépticos y antimicrobianas.

### 2.7.2. Hipótesis específicas

- El jabón líquido obtenido con sustitución parcial de extracto natural de choloque y gladiolo tendrá buenas características antimicrobianas.
- Determinándose las características físico químicas del jabón líquido, lograremos obtener un producto con buena aceptabilidad.
- Determinándose las características organolépticas del jabón líquido, lograremos obtener un producto con buena aceptabilidad.

## 2.8. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

### 2.8.1. Variables

#### Variables independientes (X)

**X<sub>1</sub>**: Extracto de choloque.

**X<sub>2</sub>**: Extracto de gladiolo.

#### Variables dependientes (Y)

**Y<sub>1</sub>**: Características antimicrobianas de los extractos naturales de choloque y gladiolo.

**Y<sub>11</sub>** Escherichia coli

#### **Y<sub>2</sub>**: Características físico químicas del jabón líquido

**Y<sub>21</sub>**: pH

**Y<sub>22</sub>** Viscosidad

**Y<sub>23</sub>** Densidad

**Y<sub>24</sub>** Índice de espuma

### Y<sub>3</sub>: Características organolépticas del jabón líquido

Y<sub>31</sub> Color.

Y<sub>32</sub> Olor.

Y<sub>33</sub> Apariencia

### 2.8.2. Operacionalización de variables

En la Tabla 4 se muestra la operacionalización de variables.

**Tabla 4. Operacionalización de las variables**

Variables	Dimensiones	Indicadores
<b>VARIABLES INDEPENDIENTES:</b>		
X <sub>1</sub> : Extracto natural de choloque y gladiolo	➤ Concentración de extracto natural de choloque y gladiolo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Porcentaje de extracto de choloque y gladiolo.</li> <li>➤ Tratamiento control con jabón líquido "marca Aval"</li> <li>➤ 100 % extracto de gladiolo y 0 % extracto de choloque.</li> <li>➤ 75 % extracto de gladiolo y 25 % extracto de choloque.</li> <li>➤ 50 % extracto de gladiolo y 50 % extracto de choloque.</li> <li>➤ 25 % extracto de gladiolo y 70 % extracto de choloque.</li> <li>➤ 0 % extracto de gladiolo y 100 % extracto de choloque.</li> </ul>
<b>VARIABLES DEPENDIENTES:</b>		
Y <sub>1</sub> : Características antimicrobianas del jabón líquido de extractos naturales de choloque y gladiolo.	➤ Carga microbiana	➤ <i>Echerichia coli</i>
Y <sub>2</sub> : Características físico químicas del jabón líquido	➤ Análisis físico químico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ pH</li> <li>➤ Viscosidad</li> <li>➤ Densidad</li> <li>➤ Índice de espuma</li> </ul>
Y <sub>3</sub> : Características organolépticas.	➤ Análisis organoléptico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Color</li> <li>➤ Olor</li> <li>➤ Consistencia</li> </ul>

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 LUGAR DE EJECUCIÓN**

La ejecución de la investigación se realizó en la planta de procesamiento de productos no alimenticios, laboratorio de análisis físico químico y laboratorio de análisis por instrumentación de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán - Huánuco.

#### **3.2 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN**

##### **3.2.1 Tipo de Investigación**

La presente investigación, fue aplicada por la existencia de las tecnologías para la obtención de jabón líquido para el uso en procesos de higienización.

##### **3.2.2 Nivel de Investigación**

La investigación fue experimental porque intencionalmente se manipuló las variables independientes; midiendo sus efectos en la variable dependiente.

#### **3.3 POBLACIÓN, MUESTRA Y UNIDAD DE ANÁLISIS**

##### **3.3.1 Población**

La población fueron los jabones líquidos con sustitución parcial de extracto de choloque y gladiolo

##### **3.3.2 Muestra**

La muestra para realizar los diferentes ensayos estuvo en función al protocolo de análisis correspondiente, que fue aproximadamente 3 litros de jabón líquido de la formulación de los extractos de choloque y gladiolo.

##### **3.3.3 Unidad de análisis**

La unidad de análisis fueron los jabones líquidos con sustitución parcial de extractos naturales de choloque y gladiolo obtenido o según la metodología de análisis.

### 3.4 TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

En la Tabla 5 se presenta los aspectos para la obtención de jabón líquido de extractos naturales de choloque y gladiolo.

**Tabla 5.** Tratamiento del estudio para el jabón líquido.

<b>Tratamiento</b>	<b>Descripción</b>
T <sub>0</sub>	Tratamiento control con jabón líquido “marca Aval”
T <sub>1</sub>	100 % extracto de gladiolo y 0 % extracto de choloque.
T <sub>2</sub>	75 % extracto de gladiolo y 25 % extracto de choloque.
T <sub>3</sub>	50 % extracto de gladiolo y 50 % extracto de choloque.
T <sub>4</sub>	25 % extracto de gladiolo y 75 % extracto de choloque.
T <sub>5</sub>	0 % extracto de gladiolo y 100 % extracto de choloque.

Fuente: elaboración propia

Por cada tratamiento en estudio se realizará 3 repeticiones, haciendo en total 15 repeticiones.

### 3.5 PRUEBA DE HIPÓTESIS

Estudio de evaluación de características antimicrobianas de jabones líquidos con sustitución parcial de extractos naturales de choloque y gladiolo.

#### **Hipótesis nula**

H<sub>0</sub>: No existe diferencias significativas en las características antimicrobianas de los jabones líquidos con sustitución de extractos naturales de choloque y gladiolo.

H<sub>0</sub>:  $t_1 = t_2 = t_3 = t_4 = t_5 = 0$

#### **Hipótesis de investigación**

H<sub>1</sub>: Al menos uno de los jabones líquidos con sustitución parcial de extractos naturales de choloque y gladiolo presentan diferentes características antimicrobianas.

H<sub>1</sub>: Al menos un  $t_i \neq 0$

Estudio de evaluación de características físicas químicas y organolépticas del jabón líquido con sustitución parcial de extractos naturales de choloque y gladiolo.

### **Hipótesis nula**

H<sub>0</sub>: Las diferentes formulaciones de los extractos naturales de choloque y gladiolo para la obtención con sustitución parcial de jabón líquido presentan similares características físico químicas y atributos sensoriales.

H<sub>0</sub>:  $t_1 = t_2 = t_3 = t_4 = t_5 = 0$

### **Hipótesis de investigación**

H<sub>1</sub>: Al menos uno de las formulaciones de extracto natural de choloque y gladiolo para la obtención con sustitución parcial de jabón líquido presentan diferencias en las características físicas químicas y otorga diferentes atributos sensoriales.

H<sub>1</sub>: Al menos un  $t_i \neq 0$

## **3.5.1 Diseño de la investigación**

En la evaluación de las características antimicrobianas y características fisicoquímicas; para determinar si existen diferencias significativas entre tratamientos, se utilizó el ANVA correspondiente a un Diseño Completamente al Azar (DCA). Ecuación  $Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$

Aleatorización: para ejemplificar el proceso de aleatorización irrestricta de los tratamientos a las unidades experimentales, se consideró la prueba de tres tratamientos, cada uno de ellos con tres repeticiones.

### **a. Para evaluar las características organolépticas del jabón líquido**

Para evaluar las características sensoriales de jabón líquida, se utilizó la opinión de 15 panelistas semi entrenados, cuyas calificaciones se

sometió a la prueba no paramétrica de Friedman con su correspondiente prueba de comparación múltiple pares de tratamientos a un nivel de significación  $\alpha = 5 \%$ .

#### **b. Para evaluar las características fisicoquímicas**

Para el estudio de las características físico químicas se utilizó el diseño completamente al azar (DCA) para determinar la diferencia estadística entre los tratamientos, el ANVA correspondiente a un DCA. Para la clasificación de los tratamientos, se aplicó la prueba de Tukey a  $\alpha = 5 \%$ .

### **3.6 MATERIALES Y EQUIPOS**

#### **3.6.1. Materia prima**

Fruto de choloque proveniente de la provincia de Huamalies (Monzón), corno de gladiolo proveniente de la provincia de Dos de Mayo – Huánuco.

#### **3.6.2. Insumos**

Los insumos que se utilizaron en la investigación: carboxil metil celulosa, estearato de potasio, glicerina y lauril sulfato de sodio (SLS).

#### **3.6.3. Materiales de laboratorio**

Pipetas; vaso precipitado de 25 mL, 50 mL y 250 mL; tubos de ensayo, pipetas, gradillas, papel filtrante, embudos espátula, termómetro, equipo de titulación, botellas de vidrio de 750 mL, 350 mL, 50 mL, matraz, Tamiz y morteros de pilón.

#### **3.6.4. Equipos y materiales**

Para la ejecución de la investigación, se utilizó los siguientes equipos: Balanza gramera 0.1-2000 g, Balanza analítica: Marca Ohaus Co, Suiza, potenciómetro, refractómetro, termómetro digital, cocina, coccinillas eléctricas, centrifuga, equipo de titulación, estufa, mufla y reómetro.

### 3.6.5. Reactivos.

Se utilizó los siguientes reactivos: fenolftaleína al 5 %, solución Buffer pH: 3, 4 y 7, agua destilada, ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, éter de petróleo, éter etílico y metanol.

### 3.6.6. Evaluación antimicrobiana

Para evaluar la efectividad de la actividad antimicrobiana, se utilizó el siguiente microorganismo: *Escherichia coli*.

### 3.6.7. Materiales de escritorio y otros

Libreta de apuntes, Lapiceros, tajador, resaltador, memoria USB, corrector, Lápices de carbón 2B, 1 millares de papel bond A4 de 80 gramos, calculadora y Cámara fotográfica digital.

## 3.7 CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación, estuvo enfocado en la obtención de jabón líquido, con buenas características sensoriales y fisicoquímicas tal como se muestra en la Figura 3.

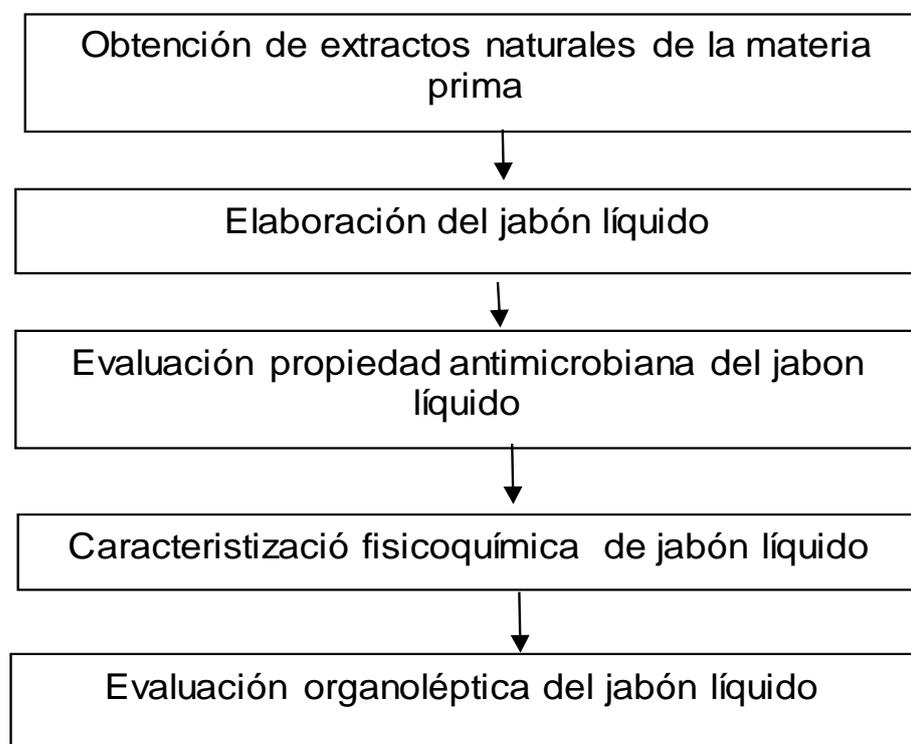


Figura 3. Esquema experimental de la investigación.

### 3.7.1 Obtención del extracto de choloque y gladiolo

#### a. Obtención del extracto de choloque

Para la obtención del extracto natural de choloque, se utilizó el siguiente diagrama de flujo.

El proceso utilizado en la investigación fue el siguiente:

- **Recepción:** Se recibió 15 kilogramos de la planta de choloque, provenientes de Satipo y Pucallpa, fueron almacenados para su posterior extracción.
- **Selección:** La finalidad de la selección fue para retirar del proceso aquellas partes que no cumplen con las características físicas.
- **Pesado:** Se pesó la materia prima del choloque que cumplieron las óptimas condiciones.
- **Lavado:** En el lavado se utilizó alcohol 250 mL, esta operación se realiza con la finalidad de eliminar impurezas.
- **Secado I:** El secado de la materia prima se realizó a temperatura ambiente, en condiciones ambientales favorables y un ambiente adecuado.
- **Secado II:** Esta operación se realizó en una estufa a una temperatura de 70 °C por 3 días.
- **Descascarado:** Esta operación consistió en quitar las cáscaras del fruto de choloque.
- **Molienda:** En esta operación fueron sometidos a un proceso de molienda a través de un molino casero.

- **Mezclado:** Se mezcló la harina de choloque con 9 litros de alcohol.
- **Macerado:** Una vez molido el producto de choloque se realizó el proceso de reposo con etanol al 96% y con 48 horas al medio ambiente.
- **Obtención del extracto:** en esta operación se determinó la cantidad del extracto de choloque.
- **Almacenamiento:** Se almaceno a temperatura ambiente, el extracto fue almacenado en un recipiente estéril, con la finalidad de mantener la vida útil.

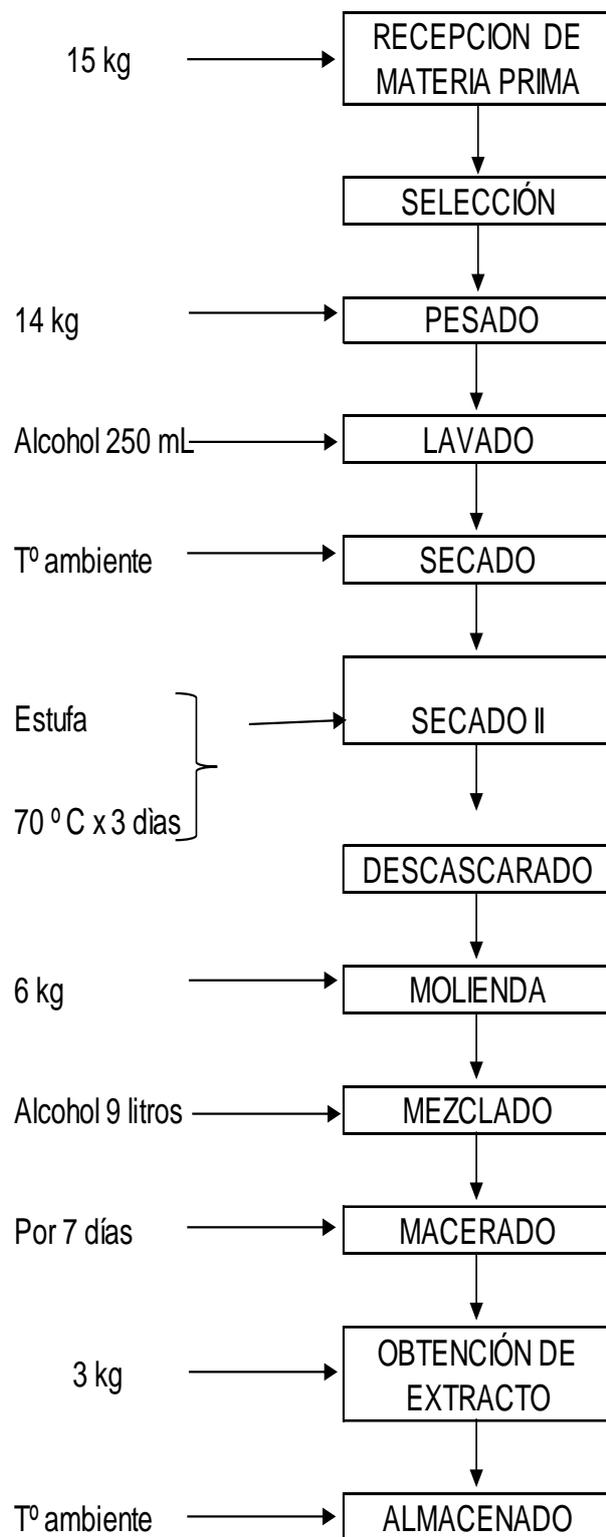


Figura 4. Diagrama de flujo de extracción de saponina del fruto de choloque

### b. Obtención del extracto de gladiolo.

Para la obtención del extracto natural del cormo de gladiolo se utilizó el siguiente diagrama de flujo. En la Figura 5, se muestra el diagrama de flujo de la obtención del extracto de gladiolo.

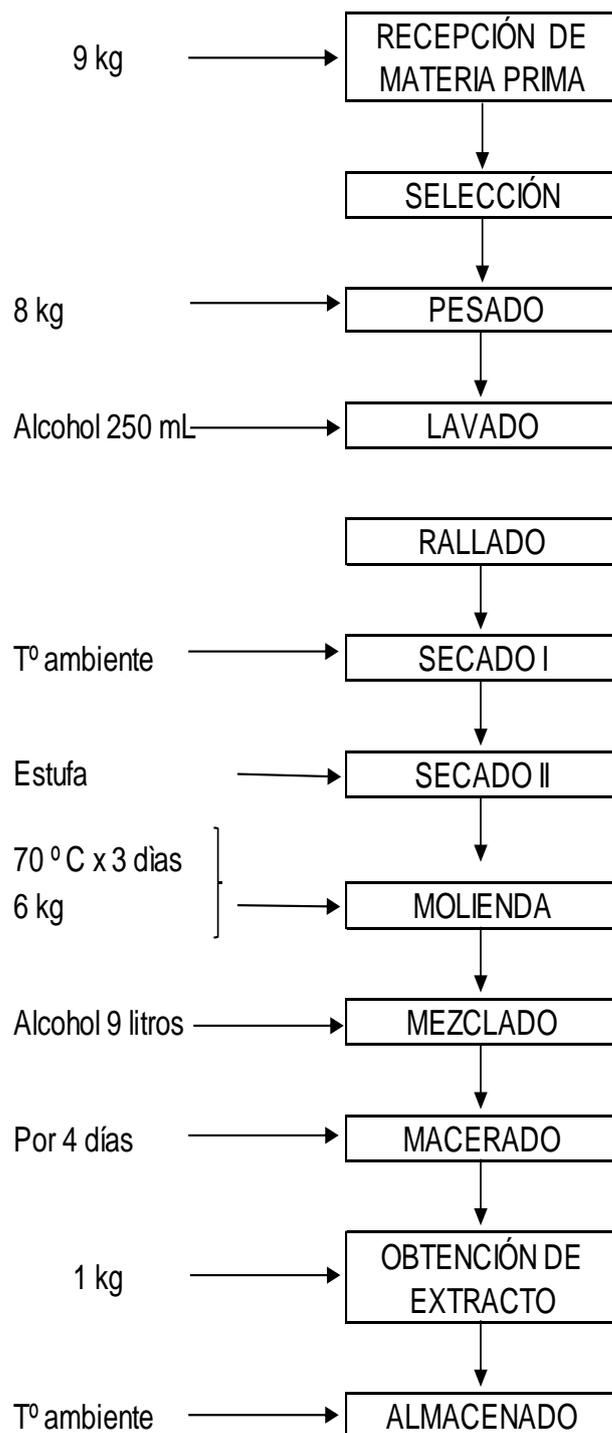


Figura 5. Diagrama de flujo de obtención de extracto de gladiolo.

El proceso utilizado en la investigación fue el siguiente:

- **Recepción:** Se recibió 9 kilogramos del cormo de gladiolo, provenientes de la provincia de Tarma, fueron almacenados para su posterior extracción.
- **Selección:** La finalidad de la selección fue para retirar del proceso aquellas partes que no cumple con las características físicas.
- **Pesado:** Se pesó la materia prima de gladiolo que cumple las óptimas condiciones.
- **Lavado:** El lavado se utilizó alcohol 250 mL, esta operación se realizó con la finalidad de eliminar impurezas.
- **Rayado:** En esta operación se procedió a rallar el cormo de gladiolo con la finalidad que facilite el secado en un menor tiempo, para dicha operación se utilizó un rallador manual.
- **Secado I:** El secado de la materia prima se realizó a temperatura ambiente, en condiciones ambientales favorables y un ambiente adecuado.
- **Secado II:** Esta operación se realizó en una estufa a una temperatura de 70 °C por 3 días.
- **Molienda:** En esta operación fueron sometidos a un proceso de molienda a través de un molino casero.
- **Mezclado:** Se mezclaron el cormo de gladiolo con 9 litros de alcohol.
- **Macerado:** Una vez mezclado el cormo de gladiolo con el alcohol se procedió a macerar por cuatro días.
- **Secado III:** Esta operación se realizó en una estufa a una temperatura de 70 °C por tres días.
- **Obtención del extracto:** En esta operación se determinó la cantidad del extracto del gladiolo.
- **Almacenamiento:** Se almaceno a temperatura ambiente, el extracto fue almacenado en un recipiente estéril, con la finalidad de mantener la vida útil.

### 3.7.2 Obtención del jabón líquido.

Para la obtención del jabón líquido de extractos naturales de choloque y gladiolo se utilizó el siguiente diagrama, en la Figura 6 se muestra el diagrama de flujo final para la obtención del jabón líquido. Las operaciones del proceso se describen a continuación.

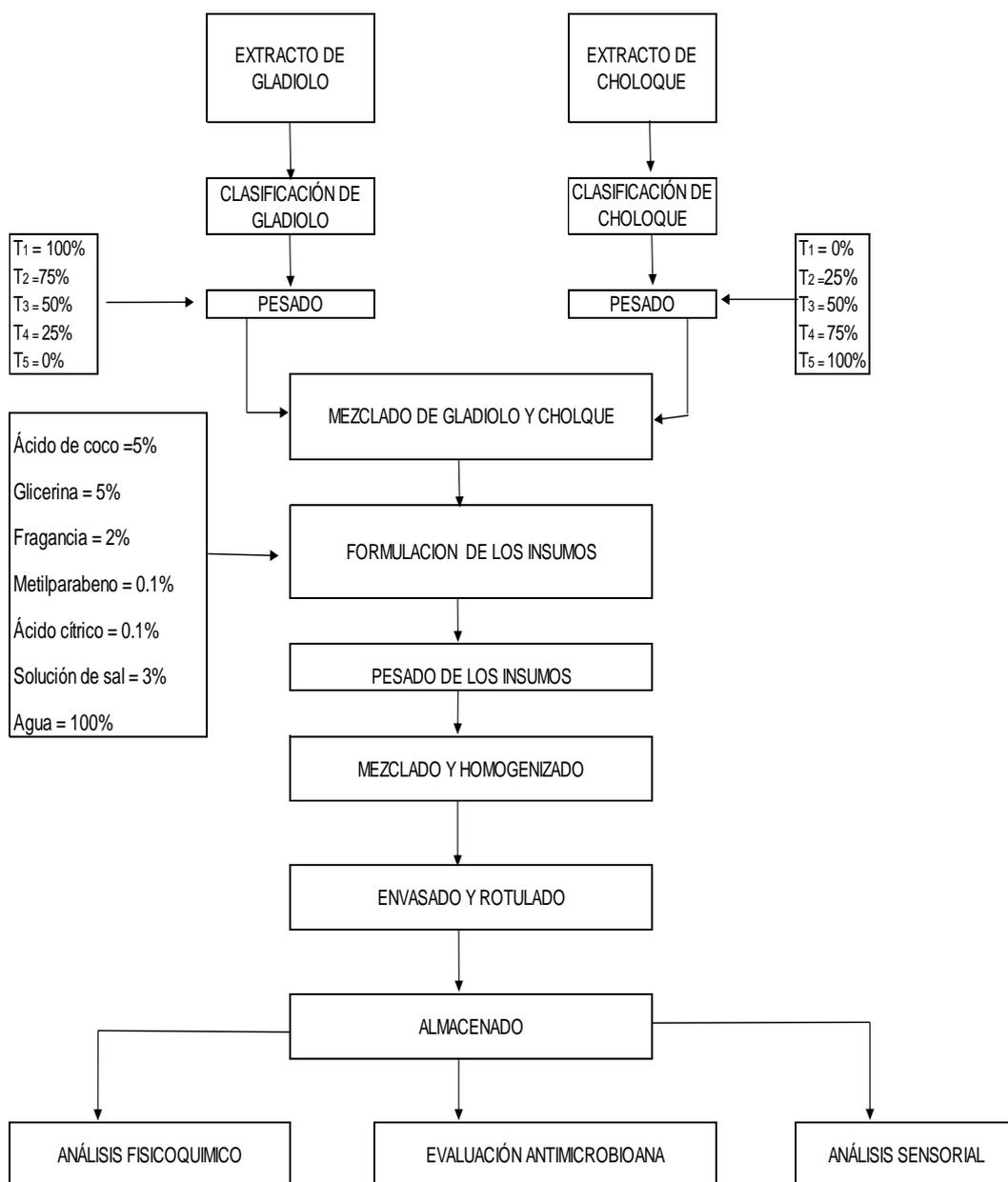


Figura 6. Diagrama de flujo para la obtención de jabón líquido.

### 3.7.3 Descripción de las operaciones para la obtención de jabón líquido.

- **Recepción de materia prima:** Consistió en cuantificar la cantidad de extracto de choloque y gladiolo al proceso. Previo a la elaboración del jabón líquido, se realizó una inspección de limpieza para verificar que los equipos y el área de trabajo se encuentre desinfectados.
- **Clasificación:** La finalidad de esta operación fue preparar los extractos para el proceso, antes del pesado, se verifico la calidad de los extractos naturales, con el objetivo de garantizar la calidad y prevenir que se presenten defectos que puedan afectar la calidad.
- **Pesado I:** Para continuar con la siguiente operación del proceso, se pesaron el extracto de gladiolo en las siguientes dosificaciones (100 %, 75 %, 50 %, 25 % y 0 %) y el extracto de choloque en las siguientes dosificaciones (0 %, 25 %, 50 %, 75 % y 100 %), estas formulaciones están establecidas en el estudio de investigación.
- **Mezclado:** En esta operación del proceso se procedió a mezclar los extractos naturales de gladiolo y choloque, homogenizando los extractos de acuerdo a las dosificaciones establecidas en el estudio de investigación.
- **Formulación de los insumos:** En esta operación se procedió a verificar el control de calidad de cada uno de los insumos, las características propias del producto y fechas de vencimiento, con la finalidad de garantizar la calidad en la elaboración del jabón líquido. La lista de insumos y sus concentraciones (%) es de acuerdo a la tabla 6.

**Tabla 6.** Funciones de los insumos en formulación de jabón líquido.

Insumos	Función	Concentración (%)
Ácido graso de coco	Agente de consistencia	5
Glicerina	Suavizante	5
Fragancia	Identidad	0,2
Metilparabeno	Conservador	0,1
Ácido cítrico	Neutralizador	0,1
Solución de sal	Ajustador de viscosidad	3
Agua	Diluyente	100

- **Pesado II:** Para continuar con la siguiente operación del proceso, se pesaron los insumos de acuerdo a la tabla 7.

**Tabla 7.** Formulaciones de los tratamientos para la obtención de jabón líquido.

Insumos	Concentración	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>
	%	400 g	450 g	650 g	1000 g	1000 g
Ácido de coco	5	20	22,5	32,5	50	50
Glicerina	5	20	22,5	32,5	50	50
Fragancia	0,2	0,8	0,9	1,3	2	2
Metilparabeno	0,1	0,4	0,45	0,65	1	2
Ácido cítrico	0,1	0,4	0,45	0,65	1	2
Solución de sal	3	12	13,5	19,5	30	30
Agua	100	400	450	650	1000	1000

- **Mezclado y homogenizado.** Se mezclaron y homogenizaron los extractos naturales gladiolo y choloque, conjuntamente con los insumos.
- **Envasado y rotulado:** El jabón líquido obtenido en los diferentes tratamientos es envasado en frascos estériles por un volumen de 500 ml, posteriormente son rotulados con la finalidad de distinguir los diferentes tratamientos y así evitar confusiones en los análisis fisicoquímicos, microbiológicos y organolépticos.
- **Enfriado:** Se dejó enfriar el jabón líquido de los extractos naturales de choloque y gladiolo a una temperatura ambiente por un tiempo de 30 minutos.
- **Almacenado:** El jabón líquido obtenido, se conserva en un ambiente fresco y seco.

### 3.7.4 Evaluación con propiedades antimicrobiana del jabón líquido

El procedimiento para el análisis microbiológico fue el siguiente:

- Método AOAC (2011)

### 3.7.5 Caracterización fisicoquímica del jabón líquido.

Se realizaron las siguientes determinaciones:

- **Determinación de pH:** Se realizó la medición de pH, de acuerdo al método AOAC (2002), utilizando el equilibrio potenciómetro.
- **Determinación de la viscosidad:** Se realizó por el método AOAC (2002).
- **Determinación de densidad relativa:** Se realizó por el método AOAC (2002)
- **Determinación de índice de espuma:** se realizó por el método AOAC (2002)

### 3.7.6 Evaluación organoléptica del jabón líquido.

En esta etapa se realizó la evaluación de sus características organolépticas del jabón líquido obtenido a partir de extractos naturales de choloque y gladiolo. La evaluación organoléptica se realizó con 15 panelistas semi entrenados y se calificó los atributos del color, olor y apariencia. La escala hedónica general de 1 a 5 se muestra en la tabla 8.

**Tabla 8.** Escala hedónica para la calificación de los atributos del jabón líquido

Valor	Atributo color, olor y consistencia
5	Excelente
4	Bueno
3	Aceptable
2	Desagradable
1	Pésimo

Fuente: Sotomayor (2008)

El panel de catadores, estuvo conformado por estudiantes egresados de ambos sexos de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, quienes fueron previamente seleccionados para la prueba.

## IV. RESULTADOS

### 4.1 EVALUACIÓN DE PROPIEDADES ANTIMICROBIANAS DEL JABÓN LÍQUIDO.

En la Tabla 9, se presentan los resultados de la evaluación antimicrobiana del jabón líquido, para los tratamientos T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub> y T<sub>5</sub>; los resultados fueron obtenidos a través del análisis microbiológico en el laboratorio Bio Vital.

**Tabla 9.** Resultados de las propiedades antimicrobianas del jabón líquido.

Determinación antibiograma	Resultados
<b>M<sub>1</sub> : Muestra de gladiolo 100% - Agente microbiano: <i>Escherichia coli</i></b>	
Sensible	No efectivo
Intermedio	No efectivo
Resistente	No efectivo
<b>M<sub>2</sub>: Muestra de choloque 75% - muestra de gladiolo 25% - Agente microbiano: <i>Escherichia coli</i></b>	
Sensible	No efectivo
Intermedio	Efectivo
Resistente	Efectivo
<b>M<sub>3</sub>: Muestra de choloque 50% - muestra de gladiolo 50% - Agente microbiano: <i>Escherichia coli</i></b>	
Sensible	Efectivo
Intermedio	Efectivo
Resistente	Efectivo
<b>M<sub>4</sub>: Muestra de choloque 25% - muestra de gladiolo 75% - Agente microbiano: <i>Escherichia coli</i></b>	
Sensible	No efectivo
Intermedio	Efectivo
Resistente	Efectivo
<b>M<sub>5</sub>: Muestra de gladiolo 100% - Agente microbiano: <i>Escherichia coli</i></b>	
Sensible	No efectivo
Intermedio	Efectivo

Fuente: Microbiología (biovital)

Tabla 9, se observan que hay diferencias significativas entre T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub>, así mismos entre T<sub>4</sub> y T<sub>5</sub>. Además, se observó que el mejor tratamiento con actividad microbiana fue el T<sub>3</sub>, por lo que se logró establecer que hay influencia de las dosificaciones en la característica actividad microbiana del jabón líquido.

#### 4.2 CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DEL JABÓN LÍQUIDO

En la Tabla 10, se muestran los resultados obtenidos de las características fisicoquímicas del jabón líquido para los tratamientos T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub> y T<sub>5</sub>; los resultados mostrados fueron obtenidos a través de los análisis correspondientes en los laboratorios de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán (Huánuco). A continuación, se muestran los resultados para las características pH, viscosidad, densidad relativa e índice de espuma. El tratamiento T<sub>0</sub> corresponde al testigo jabón líquido (marca Aval).

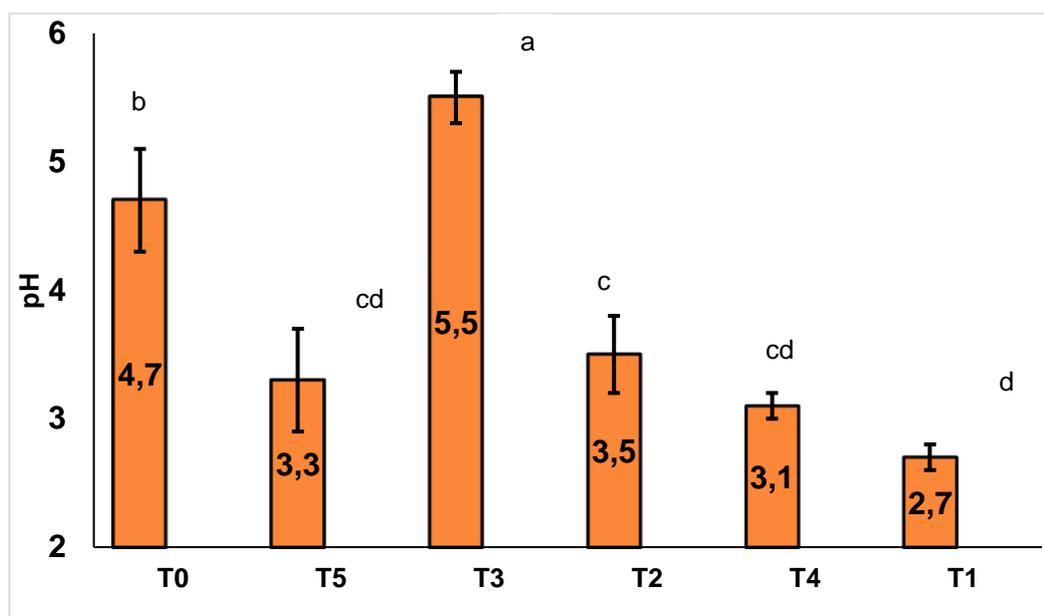
**Tabla 10.** Evaluación de las características fisicoquímicas del jabón líquido.

Característica	Jabón líquido (por 500 mL)					
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>
pH	4,7±0,4 <sup>b</sup>	2,7±0,4 <sup>d</sup>	3,5±0,2 <sup>c</sup>	5,5±0,3 <sup>a</sup>	3,1±0,1 <sup>cd</sup>	3,3±0,1 <sup>cd</sup>
Viscosidad (Mpa)	980±1 <sup>a</sup>	50±1 <sup>d</sup>	20±1 <sup>e</sup>	120±1 <sup>b</sup>	20±1 <sup>e</sup>	72±1 <sup>c</sup>
Densidad (g/mL)	0,99±0,10 <sup>a</sup>	1,04±0,05 <sup>a</sup>	1,12±0,18 <sup>a</sup>	1,14±0,28 <sup>a</sup>	1,05±0,01 <sup>a</sup>	1,15±0,20 <sup>a</sup>
Índice de espuma (mL)	50,43±1,51 <sup>a</sup>	27,53±0,33 <sup>cd</sup>	23,10±1,01 <sup>d</sup>	34,10±1,00 <sup>b</sup>	32,53±3,95 <sup>bc</sup>	14,30±0,10 <sup>e</sup>

##### 4.2.1. Evaluación del pH del jabón líquido.

De la Tabla 10 y Figura 7, se muestran los resultados de la evaluación del pH de los tratamientos del jabón líquido obtenidos con diferentes dosificaciones de extractos naturales de choloque y gladiolo.

Se observa que no existe diferencias significativas entre los tratamientos T<sub>2</sub>, T<sub>4</sub> y T<sub>5</sub>, pero si entre estos y los demás tratamientos. Así mismo, se observa que existe diferencias significativas entre tratamientos T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub> y T<sub>3</sub>, por lo que podemos establecer que hay una influencia de las dosificaciones sobre la característica pH del jabón líquido.

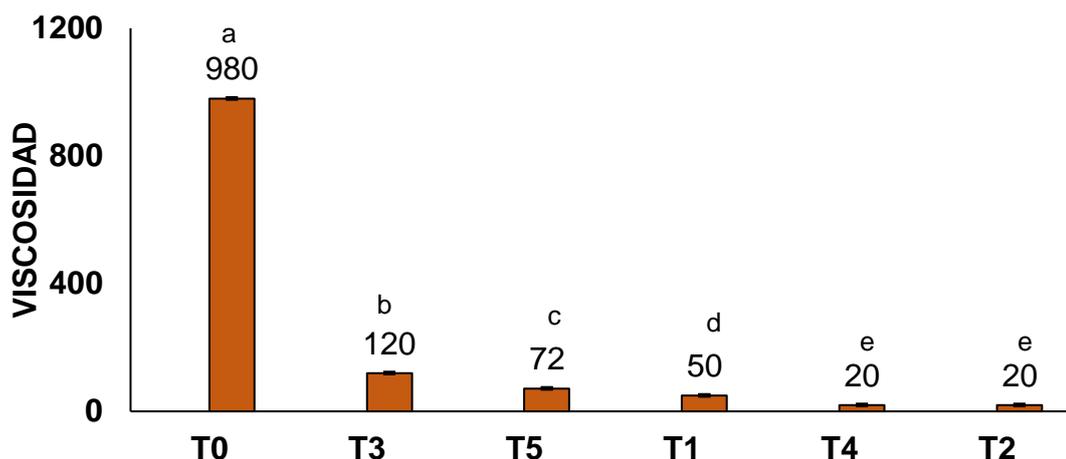


**Figura 7.** Resultados de evaluación del pH en muestras de jabón líquido.

#### 4.2.2 Evaluación de la viscosidad del jabón líquido

De la Tabla 10 y Figura 8, se muestran los resultados de la evaluación de la viscosidad de los tratamientos del jabón líquido obtenidos con diferentes dosificaciones de extractos naturales de choloque y gladiolo.

Se observa que no existe diferencias significativas entre los tratamientos T<sub>4</sub> y T<sub>2</sub>, pero si entre estos y los demás tratamientos. Así mismo, se muestra que existe diferencias significativas entre tratamientos T<sub>5</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>1</sub> y T<sub>0</sub>, por lo que podemos establecer que hay una influencia de las dosificaciones sobre la característica viscosidad del jabón líquido.

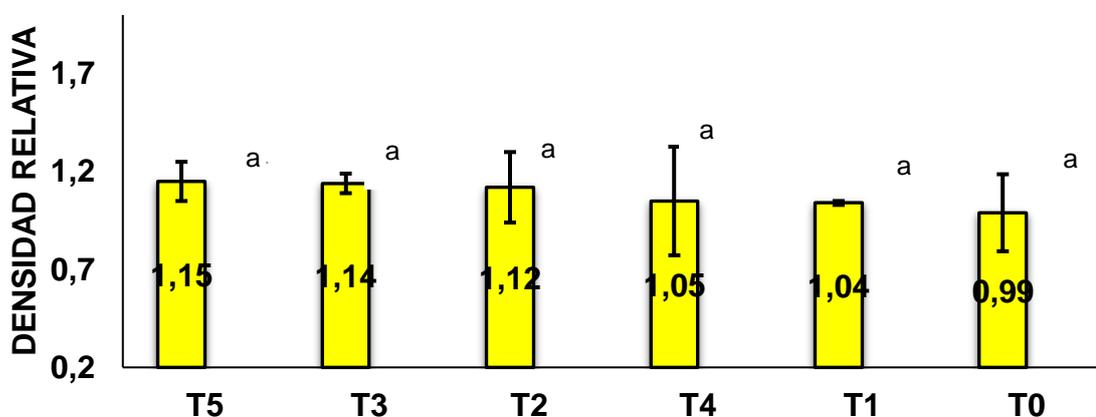


**Figura 8.** Resultados de la evaluación de la viscosidad en muestras de jabón líquido.

#### 4.2.3 Evaluación de la densidad relativa del jabón líquido.

De la Tabla 10 y Figura 9, se muestran los resultados de la evaluación de la densidad relativa de los tratamientos del jabón líquido obtenidos con diferentes dosificaciones de extractos naturales de choloque y gladiolo.

Se observa que entre todos los tratamientos T<sub>5</sub>, T<sub>4</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>1</sub> y T<sub>0</sub>, no existen diferencias significativas entre sí, por lo que podemos establecer que no hay una influencia de la dosificación sobre la característica densidad relativa del jabón líquido.

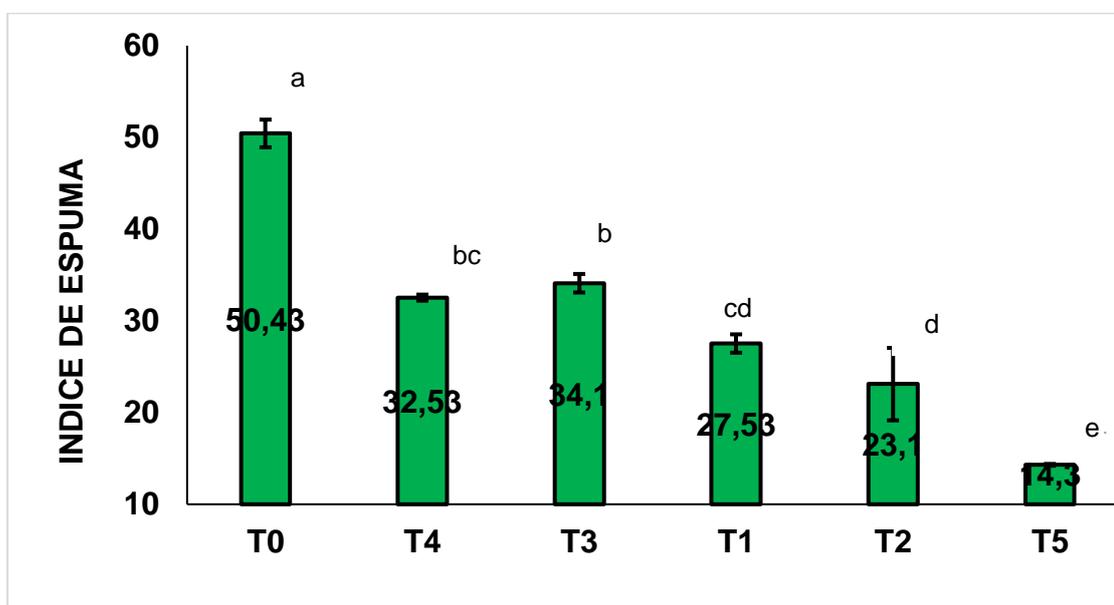


**Figura 9.** Resultados de la evaluación de la densidad relativa en muestras de jabón líquido.

#### 4.2.4 Evaluación fisicoquímica del índice de espuma

De la Tabla 10 y Figura 10, se muestran los resultados de la evaluación del índice de espuma de los tratamientos del jabón líquido obtenidos con diferentes dosificaciones de extractos naturales de choloque y gladiolo.

Se observa que entre todos los tratamientos T<sub>1</sub> T<sub>3</sub> y T<sub>5</sub>, no existe diferencias significativas entre sí. Así mismo se observa que existe diferencias significativas entre los tratamientos T<sub>0</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>5</sub>, por lo que podemos establecer una influencia de la dosificación sobre la característica índice de espuma del jabón líquido.



**Figura 10.** Resultados de la evaluación del índice de espuma en muestras de jabón líquido.

#### 4.3 EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA DEL JABÓN LÍQUIDO.

En la parte final de la investigación se evaluaron las características sensoriales del jabón líquido, los atributos color, olor y consistencia fueron evaluados por panelistas semi entrenados, a través de los valores de la escala hedónica, resultados de los cuales se muestran en la Tabla 11, a su vez estos fueron evaluados estadísticamente mediante la prueba no paramétrica de Friedman, con la finalidad de determinar si existe diferencias estadísticas para cada atributo, tal como recomienda Sotomayor (2008)

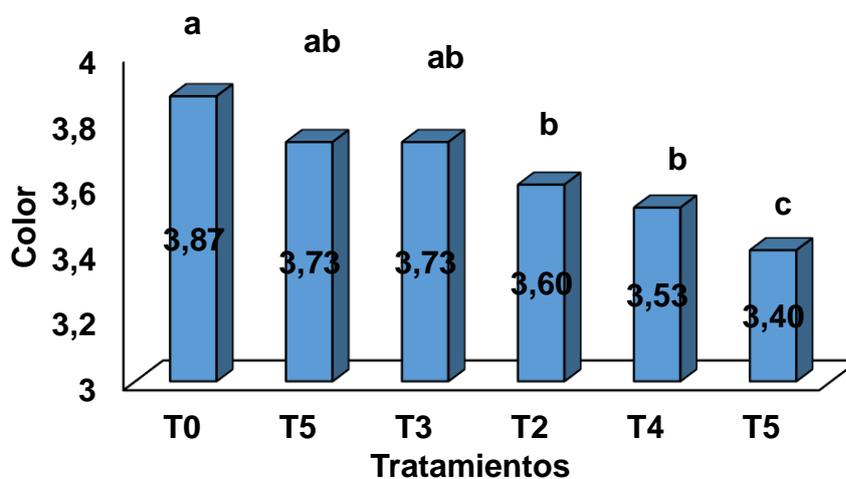
**Tabla 11.** Resultados de la evaluación sensorial del jabón líquido de extractos naturales de choloque y gladiolo.

Tratamientos	Color	Olor	Consistencia
T <sub>0</sub>	3,87 <sup>a</sup>	4,00 <sup>b</sup>	4,07 <sup>b</sup>
T <sub>1</sub>	3,40 <sup>c</sup>	3,33 <sup>c</sup>	3,33 <sup>c</sup>
T <sub>2</sub>	3,60 <sup>b</sup>	4,20 <sup>a</sup>	4,00 <sup>ab</sup>
T <sub>3</sub>	3,73 <sup>a</sup>	4,20 <sup>a</sup>	4,13 <sup>a</sup>
T <sub>4</sub>	3,53 <sup>b</sup>	4,27 <sup>a</sup>	4,00 <sup>ab</sup>
T <sub>5</sub>	3,73 <sup>ab</sup>	4,13 <sup>ab</sup>	4,33 <sup>a</sup>

Fuente: elaboración propia

#### 4.3.1 Evaluación sensorial – atributo color.

En la Figura 11, se presentan los resultados de la evaluación sensorial del atributo color. El tratamiento T<sub>0</sub> presenta diferencias significativas respecto a los demás tratamientos; los tratamientos T<sub>5</sub> y T<sub>3</sub>, no presenta diferencias significativas entre sí, al igual que entre T<sub>2</sub> y T<sub>4</sub>, por lo que presentan similares características; el T<sub>0</sub> destaca por su mayor aceptación con 3.87 puntos, según lo planteado por Sotomayor (2008).



**Figura 11.** Resultados de la evaluación sensorial atributo color

### 4.3.2 Evaluación sensorial – atributo olor.

En la Figura 12, se presentan los resultados de la evaluación sensorial del atributo olor. El tratamiento T<sub>4</sub> presenta diferencias significativas respecto a los demás tratamientos; los tratamientos T<sub>3</sub> y T<sub>2</sub>, no presenta diferencias significativas entre sí, al igual que entre T<sub>5</sub> y T<sub>0</sub>, por lo que presentan similares características; el T<sub>4</sub> destaca por su mayor aceptación con 4,27 puntos, según lo planteado por Sotomayor (2008).

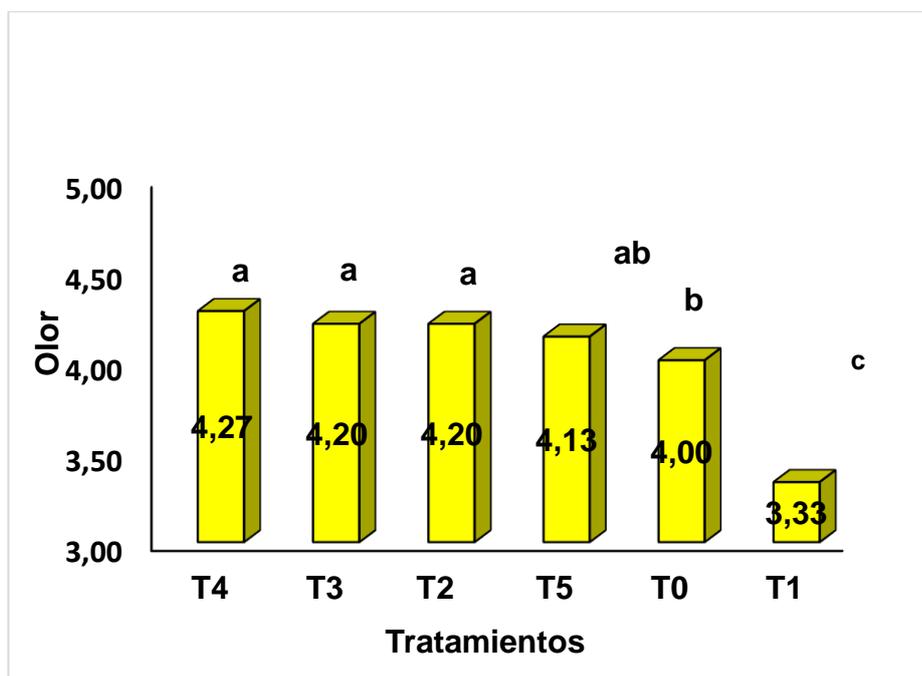
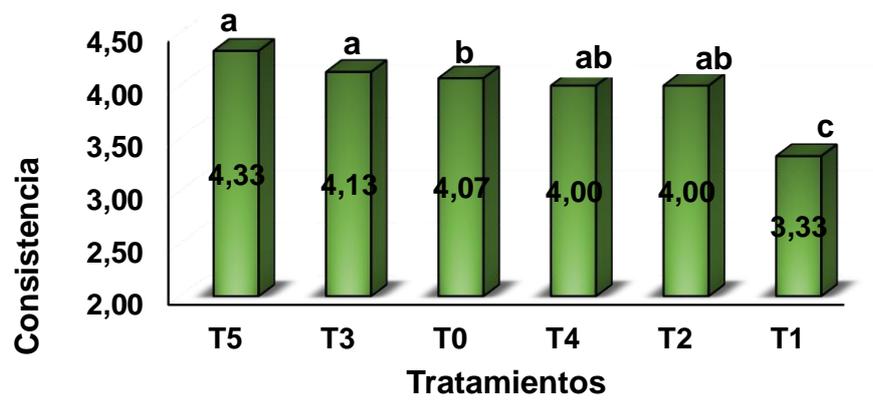


Figura 12. Resultados de la evaluación sensorial atributo olor.

### 4.3.3 Evaluación sensorial – consistencia.

En la Figura 13, se presentan los resultados de la evaluación sensorial del atributo consistencia. El tratamiento T<sub>5</sub> presenta diferencias significativas respecto a los demás tratamientos; los tratamientos T<sub>4</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>0</sub> no presenta diferencias significativas entre sí, el T<sub>2</sub> y T<sub>1</sub> presentan diferencias significativas. por lo que presentan diferentes características; el T<sub>5</sub>, con 4.33 puntos, obtuvo las preferencias de los panelistas, en tal sentido se puede afirmar que las diferentes dosificaciones no influyen significativamente en el atributo consistencia. Estos resultados han sido obtenidos de acuerdo a la prueba no paramétrica de Friedman tal como lo plantea Sotomayor (2008).



**Figura 13.** Resultados de la evaluación sensorial atributo consistencia.

## V. DISCUSIÓN

### 5.1 DE LA EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES ANTIMICROBIANAS DEL JABÓN LÍQUIDO.

En la Tabla 9, sobre la evaluación antimicrobiana de los extractos naturales de gladiolo y choloque, en donde la bacteria *Escherichia coli* mostró mayor sensibilidad frente al tratamiento con la concentración de 50 / 50 %. Una posible razón de esta inhibición se podría decir que se utilizó una proporción adecuada en el tratamiento y una mayor concentración de metabolitos secundarios, por el cual permite inhibir o reducir el crecimiento de la bacteria. Al respecto Rodríguez (2011) reporta que la actividad antimicrobiana de los vegetales se ve afectada por ciertas variables como el genotipo de la planta, las diferentes metodologías de extracción, localización geográfica, así como las condiciones ambientales y agronómicas.

Liscano & Vergara, (2008) reportan resultados de los diferentes ensayos realizados, donde observaron que el extracto etanólico de las hojas de *passiflora maniaca* presento mayor actividad antimicrobiana frente a la *Escherichia coli*, *B subtilis*, y *Candida albicans*, además demostraron que la fase acuosa fue de mayor efecto inhibitorio frente a todos los microorganismos evaluados, con lo anterior podemos reafirmar que los extractos metanólicos de hojas contiene mayor poder antibacteriano frente a *Escherichia coli*.

### 5.2 DE LA CARACTERIZACIÓN FISCOQUIMICA DEL JABÓN LÍQUIDO.

Dentro de los componentes fisicoquímicos del jabón líquido que se muestran en la Tabla 11, con respecto al contenido de pH, viscosidad, densidad y índice de espuma, se encuentra dentro del rango de investigaciones nacionales en jabón líquido como, lo reportan; Leyva & Torres, (2016), Gutiérrez (2018) y De la Rosa & Pacheco, (2015) encontrándose en los rangos permitidos de las características fisicoquímicas del jabón líquido.

Respecto a la prueba de pH, donde los resultados fueron del Testigo es de 4,7; tratamiento<sub>1</sub> es de 2,7; Tratamiento<sub>2</sub> es de 4,0; Tratamiento<sub>3</sub> es de 3,5; Tratamiento<sub>4</sub> es de 3,1 y Tratamiento<sub>5</sub> es de 3,3. El pH de 3,5 del Tratamiento<sub>3</sub>, muestra efectividad inhibidora frente a *Escherichia coli*, este pH ácido ha podido ser comprobado con otros autores como, Chumacero y Lavado (2013) menciona que químicamente, *Escherichia coli*; tiene un crecimiento mínimo a pH de 2,5; óptimo a pH de 7,0 y máximo a pH de 9,0.

Respecto al índice de espuma, donde el resultado del Tratamiento<sub>3</sub> presentaron un índice de espuma que se aproxima al estándar de la muestra testigo jabón líquido “aval” este poder espumante ha podido ser comprobado por otros autores como, Kuo- Yann (2006), La espuma debe ser capaz de generar rápidamente y en cantidad suficiente, ser cremosa y densa para proporcionar una sensación sensorial durante el frotamiento y ser estable. La espuma es percibida como eficaz por los consumidores. En el caso del jabón líquido para manos, es preferible una espuma más fácil de enjuagar.

Los valores encontrados en el análisis fisicoquímico del jabón líquido obtenido: pH, viscosidad, densidad y índice de espuma se contrastaron según las normas técnicas peruanas de jabón líquido.

### **5.3 DE LA EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA DEL JABÓN LÍQUIDO.**

La prueba Friedman indicó que las diferentes proporciones de sustitución en el jabón líquido influyen en las características sensoriales de color, olor y consistencia. En la característica color los panelistas indicaron que los diferentes tratamientos no son agradables; coincidiendo con los resultados reportados por Requeno & Madrid, (2012). En la característica olor y consistencia los panelistas indicaron que en los diferentes tratamientos no presentan alteraciones y es agradable coincidiendo con los resultados reportados por De la Rosa & Pacheco, (2015).

## VI. CONCLUSIONES.

De acuerdo a los objetivos planeados en la investigación se concluye lo siguiente:

- Los resultados de la evaluación antimicrobiana del jabón líquido elaborado con sustitución parcial de extractos naturales de choloque y gladiolo, permitieron demostrar que el tratamiento T<sub>3</sub> (50 % de extracto de gladiolo y 50 % de extracto de choloque) reúne todos los requisitos de efectividad antimicrobiana.
- Los resultados de la evaluación estadística de la caracterización físico química del jabón líquido con sustitución parcial de extractos naturales de choloque y gladiolo, para pH, viscosidad, densidad relativa y índice de espuma nos muestran que existe diferencias significativas entre tratamientos, lo que nos indica que existe una influencia de la dosificación de los extractos naturales de choloque y gladiolo.
- Los resultados de la evaluación sensorial del jabón líquido permitieron determinar que el tratamiento T<sub>3</sub> y T<sub>5</sub> obtuvieron mejor aceptabilidad en el atributo color, el T<sub>4</sub> obtuvo mejor aceptabilidad en el atributo olor, el T<sub>5</sub> obtuvo mejor aceptabilidad en el atributo consistencia. Se concluye que el tratamiento T<sub>5</sub> obtuvo el mejor nivel de aceptación.
- El tratamiento óptimo (T<sub>3</sub>) fue similar al tratamiento control, con las siguientes características fisicoquímicas: pH 5.5, viscosidad 120 Mpa, densidad 1.14 g/mL y índice de espuma 34,10 mL, con aspecto liquido viscoso, color marrón oscuro y olor característico.

## VII. RECOMENDACIONES

Concluida la investigación se recomienda lo siguiente.

- Los resultados mostrados en esta investigación pueden abrir nuevas perspectivas en el estudio de dosificación en los parámetros de sustitución del extracto de choloque y gladiolo, en el proceso de obtención de jabón líquido.
- Realizar futuras investigaciones acerca de la actividad antimicrobiana contra el *Escherichia coli* a partir de los extractos naturales de choloque y gladiolo.
- Incorporar en el producto terminado un correctivo de color adecuado al extracto que posee el producto, para satisfacer las exigencias de los consumidores.

## IX. LITERATURA CITADA

Álvarez, C.I. y A.P. Archila (1988), “Caracterización física y química del fruto de jaboncillo (*sapindus saponaria*) y su potencial de industrialización”, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala-Guatemala.

Almendárez, D.G (2003), “Estudio técnico preliminar para la elaboración de un jabón líquido con miel de abejas como alternativa de diversificación apícola”, Universidad Zamorano, Tegucigalpa-Honduras.

AOAC, 1990. Official Methods of Analysis; Association of official Analytic Chemists. 15 ed. Va, EE.UU. 1298 p.

Alvarado, J. de D. “Principios de ingeniería aplicados a alimentos”. Ed. Radio Comunicaciones, Quito, Ecuador. 1996

AFPD. 2008. African Flowering Plants Database - Base de Donnees des Plantes a Fleurs D'Afrique.

Costa, A. En plenitud.com. (2012)

<http://www.enplenitud.com/los-jabones-y-sus-propiedades-un-jabon-para-cada-piel.html>

CONABIO. 2009. Catálogo taxonómico de especies de México. 1. In Ca. nat. México. CONABIO, Mexico City.

Cogollo, K. y V. Barraza (2008), “Bondades del fruto del jaboncillo (*sapindus saponaria*) como un detergente biodegradable”, Instituto Alexander Von Humboldt, Baranquilla-Colombia.

De la Rosa, T.M. y J.R. Pacheco (2015), “Elaboración de un jabón líquido a partir del extracto glicólico de las hojas de *Luma chequen* (Molina) A. Gray con acción antibacterial”, Universidad Nacional San Luis Gonzaga, Ica-Perú.

Erazo, M. Producción de jabones y detergentes (1999)

<http://www.procesosvirtuales.com/documentos/archivos/DT-PI01-002.pdf>

Figueroa, D.P. y L. Diaz (2016), “Obtención de saponina del corno de gladiolo (*gladiolus communis linnaeus*) mediante extracción por solventes organicos, Universidad Nacional del Callao, Callao-Perú”

Flora of China Editorial Committee. 2007. Fl. China 12: 1–534. Science Press & Missouri Botanical Garden Press, Beijing & St. Louis.

Forzza, R. C. & et al. 2010. 2010 lista de espécies Flora do Brasil. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/>.

Funk, V. A., P. E. Berry, S. Alexander, T. H. Hollowell & C. L. Kelloff. 2007. Checklist of the Plants of the Guiana Shield (Venezuela: Amazonas, Bolivar, Delta Amacuro; Guyana, Surinam, French Guiana). Contr. U.S. Natl. Herb. 55: 1–584.

Leyva, M.E. y V.G. Tores (2016), “Obtención de jabón líquido usando aceite vegetal reciclado en la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana”, UNAP, Iquitos-Perú.

Pardo, J. (2009), “Obtencion de jabón líquido para mano”, Jabones Pardo S.A, en línea, disponible en: <http://es.slideshare.net/pardo234/jabón-líquido-41603113>.

Requemo, C.I y M.G. Madrid (2012), “Fabricación de jabones medicinales a partir de extractos naturales de bálsamo de el Salvador (*Myroxylon balsamum*) y aceituno (*Simarouba glauca DC*) y su evaluación antimicrobiana contra *staphylococcus aureus*”, Universidad Del Salvador, San Salvador-Salvador.

## **X. ANEXOS**

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

**NOMBRE DEL INVESTIGADOR:** Criss Nilton Melgarejo Espinoza

**TÍTULO DE LA INVESTIGACION:** OBTENCIÓN DE JABÓN LÍQUIDO CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE EXTRACTOS NATURALES DE CHOLOQUE (*Sapindus saponaria L*) Y GLADIOLO (*Gladiolus sp.*) Y SU EVALUACIÓN ANTIMICROBIANA.

PROBLEMA PRINCIPAL	OBJETIVO	HIPÓTESIS PRINCIPAL	VARIABLES	INDICADORES
Que característica antimicrobiana y características físicas químicas tendrá el jabón líquido obtenido con sustitución parcial de extractos naturales de choloque( <i>Sapindus saponaria L</i> ) y gladiolo( <i>Gladiolus sp</i> ) y su actividad antimicrobiana.	Obtener jabón líquido con sustitución parcial de extractos naturales choloque( <i>Sapindus saponaria L</i> ) y gladiolo( <i>Gladiolus sp.</i> ) y su evaluación antimicrobiana	<p>- El jabón líquido obtenido con sustitución parcial de extractos naturales de gladiolo (<i>Gladiolus sp</i>) y choloque (<i>Sapindus saponaria</i>) presenta buenas características físicas químicas, organolépticos y antimicrobianas.</p> <p><b>Hipótesis específicas</b></p> <p>- El jabón líquido obtenido con sustitución parcial de extracto natural de</p>	<p><b>Variables independientes (X)</b></p> <p><b>X<sub>1</sub>:</b> Extracto de choloque.</p> <p><b>X<sub>2</sub>:</b> Extracto de gladiolo.</p> <p><b>Variables dependientes (Y)</b></p> <p><b>Y1:</b></p> <p>Características antimicrobianas de los extractos naturales de choloque y gladiolo.</p> <p><b>Y11</b> Escherichia coli</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de extracto de sapindus</li> <li>• saponaria.</li> <li>Porcentaje de extracto de gladiolo</li> </ul>

PROBLEMA ESPECIFICO	OBJETIVOS ESPECÍFICOS			
<p>¿Cuál será la formulación apropiado para la obtención de jabón líquido obtenido de a partir de extractos naturales de choloque y gladiolo?</p> <p>¿Cuál será la actividad antimicrobiana del jabón líquido con extractos naturales de choloque y gladiolo?</p> <p>¿Cuáles serán las características físico químico del jabón líquido obtenido de aparir de extractos naturales de choloque y gladiolo?</p> <p>¿Cuáles serán las características organolépticas del jabón líquido obtenidos a partir de extractos naturales de choloque y gladiolo?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar características antimicrobianas del jabón líquido con extractos naturales de choloque y gladiolo.</li> <li>• Determinar las características físicas químicas del jabón líquido obtenido con sustitución parcial de extractos naturales de choloque y gladiolo.</li> <li>• Establecer las características organolépticas del jabón líquido obtenido con sustitución parcial de extractos naturales de choloque y gladiolo.</li> </ul>	<p>choloque y gladiolo tendrá buenas características antimicrobianas.</p> <p>Determinándose las características físico químicas del jabón líquido, lograremos obtener un producto con buena aceptabilidad.</p> <p>Determinándose las características organolépticas del jabón líquido, lograremos obtener un producto con buena aceptabilidad.</p>		

TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN
<p><b>Tipo de Investigación</b> La presente investigación, fue aplicada por la existencia de las tecnologías para la obtención de jabón líquido para el uso en procesos de higienización.</p> <p><b>3.2.2 Nivel de Investigación</b> La investigación fue experimental porque intencionalmente se manipuló las variables independientes; midiendo sus efectos en la variable dependiente.</p>	<p><b>Población</b> La población fueron los jabones líquidos con sustitución parcial de extracto de choloque y gladiolo</p> <p><b>3.3.2 Muestra</b> La muestra para realizar los diferentes ensayos estuvo en función al protocolo de análisis correspondiente, que fue aproximadamente 3 litros de jabón líquido de la formulación de los extractos de choloque y gladiolo. Tipo de muestreo será el probabilístico. La Muestra está conformado por 5 litros de jabón líquido y con extractos naturales de choloque y gladiolo (se ha utilizado en porcentajes)</p>	<p>Tipos de diseño Técnica estadística Friedman DCA</p>	<p><b>Técnicas bibliográficas Fichaje</b></p> <p>Nos permite el análisis del material estudiado y precisarlo desde un punto de vista experimental.</p>	<p><b>Instrumentos bibliográficos Fichas</b> Se usará para construir el marco teórico y la revisión bibliográfica. Instrumento de laboratorio. Fichas de laboratorio.</p>

**JABON AVAL**

<b>ESCALA DE CALIFICACIONES</b>	<b>TRATAMIENTOS</b>		
	<b>COLOR</b>	<b>OLOR</b>	<b>APARIENCIA</b>
5. Excelente			
4. Bueno			
3. Aceptable			
2. Desagradable			
1. Pésimo			

## FICHA DE EVALUACIÓN SENSORIAL

PRODUCTO : OBTENCIÓN DE JABÓN LÍQUIDO CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE EXTRACTOS NATURALES DE CHOLOQUE (*Sapindus saponaria* L) Y GLADIOLO (*Gladiolus* sp.) Y SU EVALUACIÓN ANTIMICROBIANA.

HORA : .....

FECHA : .....

LUGAR : .....

Por favor marque con el símbolo "X" el puntaje correspondiente a cada atributo, indicando de acuerdo a la escala que Muy bueno y/o Muy malo se presentan las muestras.

ESCALA DE CALIFICACIÓN	TRATAMIENTO 1			TRATAMIENTO 2			TRATAMIENTO 3			TRATAMIENTO 4			TRATAMIENTO 5		
	COLOR	OLOR	APARIENCIA												
5. Excelente															
4. Bueno															
3. Aceptable															
2. Desagradable															
1. Pésimo															

COMENTARIO:

.....

.....

.....

## **ANEXO 1**

Informe de evaluación estadística  
caracterización físico química del jabón líquido  
(T0, T1, T2, T3, T4 y T5)

**pH**

pH

## ANOVA

Variable dependiente: Ph

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	17,220	5	3,444	43,966	,000
Dentro de grupos	,940	12	,078		
Total	18,160	17			

## Comparaciones múltiples

Variable dependiente: pH

HSD Tukey

(I) Tratamientos	(J) Tratamientos	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
					Límite inferior	Límite superior
Testigo	T1	2,0000*	,22852	,000	1,2324	2,7676
	T2	1,2000*	,22852	,002	,4324	1,9676
	T3	-,8000*	,22852	,039	-1,5676	-,0324
	T4	1,6000*	,22852	,000	,8324	2,3676
	T5	1,4000*	,22852	,001	,6324	2,1676
T1	Testigo	-2,0000*	,22852	,000	-2,7676	-1,2324
	T2	-,8000*	,22852	,039	-1,5676	-,0324
	T3	-2,8000*	,22852	,000	-3,5676	-2,0324
	T4	-,40000	,22852	,528	-1,1676	,3676
	T5	-,60000	,22852	,164	-1,3676	,1676
T2	Testigo	-1,2000*	,22852	,002	-1,9676	-,4324
	T1	,8000*	,22852	,039	,0324	1,5676
	T3	-2,0000*	,22852	,000	-2,7676	-1,2324

	T4		,40000	,22852	,528	-,3676	1,1676
	T5		,20000	,22852	,946	-,5676	,9676
T3	Testigo		,80000*	,22852	,039	,0324	1,5676
	T1		2,80000*	,22852	,000	2,0324	3,5676
	T2		2,00000*	,22852	,000	1,2324	2,7676
	T4		2,40000*	,22852	,000	1,6324	3,1676
	T5		2,20000*	,22852	,000	1,4324	2,9676
T4	Testigo		-1,60000*	,22852	,000	-2,3676	-,8324
	T1		,40000	,22852	,528	-,3676	1,1676
	T2		-,40000	,22852	,528	-1,1676	,3676
	T3		-2,40000*	,22852	,000	-3,1676	-1,6324
	T5		-,20000	,22852	,946	-,9676	,5676
T5	Testigo		-1,40000*	,22852	,001	-2,1676	-,6324
	T1		,60000	,22852	,164	-,1676	1,3676
	T2		-,20000	,22852	,946	-,9676	,5676
	T3		-2,20000*	,22852	,000	-2,9676	-1,4324
	T4		,20000	,22852	,946	-,5676	,9676

La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

**Subconjuntos homogéneos  
pH**

HSD Tukey<sup>a</sup>

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
T1	3	2,7000 d			
T4	3	3,1000 d	3,1000 c		
T5	3	3,3000 d	3,3000 c		
T2	3		3,5000 c		
Testigo	3			4,7000 b	
T3	3				5,5000 a
Sig.		,164	,528	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

## **ANEXO 2**

Informe de evaluación estadística  
caracterización físico química del jabón líquido  
(T0, T1, T2, T3, T4 y T5)

### **VISCOSIDAD**

**VISCOSIDAD****ANOVA**

Variables dependientes: Viscosidad

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	2153530,000	5	430706,000	430706,000	,000
Dentro de grupos	12,000	12	1,000		
Total	2153542,000	17			

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: Viscosidad

HSD Tukey

(I) Tratamiento	(J) Tratamientos	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
					Límite inferior	Límite superior
Testigo	T1	930,00000*	,81650	,000	927,2575	932,7425
	T2	960,00000*	,81650	,000	957,2575	962,7425
	T3	860,00000*	,81650	,000	857,2575	862,7425
	T4	960,00000*	,81650	,000	957,2575	962,7425
	T5	908,00000*	,81650	,000	905,2575	910,7425
T1	Testigo	-930,00000*	,81650	,000	-932,7425	-927,2575
	T2	30,00000*	,81650	,000	27,2575	32,7425
	T3	-70,00000*	,81650	,000	-72,7425	-67,2575
	T4	30,00000*	,81650	,000	27,2575	32,7425
	T5	-22,00000*	,81650	,000	-24,7425	-19,2575

T2	Testigo	-960,00000*	,81650	,000	-962,7425	-957,2575
	T1	-30,00000*	,81650	,000	-32,7425	-27,2575
	T3	-100,00000*	,81650	,000	-102,7425	-97,2575
	T4	,00000	,81650	1,000	-2,7425	2,7425
	T5	-52,00000*	,81650	,000	-54,7425	-49,2575
T3	Testigo	-860,00000*	,81650	,000	-862,7425	-857,2575
	T1	70,00000*	,81650	,000	67,2575	72,7425
	T2	100,00000*	,81650	,000	97,2575	102,7425
	T4	100,00000*	,81650	,000	97,2575	102,7425
	T5	48,00000*	,81650	,000	45,2575	50,7425
T4	Testigo	-960,00000*	,81650	,000	-962,7425	-957,2575
	T1	-30,00000*	,81650	,000	-32,7425	-27,2575
	T2	,00000	,81650	1,000	-2,7425	2,7425
	T3	-100,00000*	,81650	,000	-102,7425	-97,2575
	T5	-52,00000*	,81650	,000	-54,7425	-49,2575
T5	Testigo	-908,00000*	,81650	,000	-910,7425	-905,2575
	T1	22,00000*	,81650	,000	19,2575	24,7425
	T2	52,00000*	,81650	,000	49,2575	54,7425
	T3	-48,00000*	,81650	,000	-50,7425	-45,2575
	T4	52,00000*	,81650	,000	49,2575	54,7425

La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

**Subconjuntos homogéneos**  
**Viscosidad**

HSD Tukey<sup>a</sup>

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05				
		1	2	3	4	5
T2	3	20,000 e				
T4	3	20,000 e				
T1	3		50,000 d			
T5	3			72,000 c		
T3	3				120,000 b	
Testigo	3					980,000 a
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

## **ANEXO 3**

Informe de evaluación estadística  
caracterización físico química del jabón líquido  
(T0, T1, T2, T3, T4 y T5)

### **DENSIDAD**

**DENSIDAD****ANOVA**

Variable dependiente: Densidad

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,062	5	,012	,464	,796
Dentro de grupos	,321	12	,027		
Total	,383	17			

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: Densidad

HSD Tukey

(I) Tratami entos	(J) Tratamientos	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
					Límite inferior	Límite superior
Testigo	T1	-,05000	,13358	,999	-,4987	,3987
	T2	-,13000	,13358	,918	-,5787	,3187
	T3	-,15000	,13358	,863	-,5987	,2987
	T4	-,06000	,13358	,997	-,5087	,3887
	T5	-,16000	,13358	,830	-,6087	,2887
T1	Testigo	,05000	,13358	,999	-,3987	,4987
	T2	-,08000	,13358	,989	-,5287	,3687
	T3	-,10000	,13358	,971	-,5487	,3487

	T4	-,01000	,13358	1,000	-,4587	,4387
	T5	-,11000	,13358	,957	-,5587	,3387
T2	Testigo	,13000	,13358	,918	-,3187	,5787
	T1	,08000	,13358	,989	-,3687	,5287
	T3	-,02000	,13358	1,000	-,4687	,4287
	T4	,07000	,13358	,994	-,3787	,5187
	T5	-,03000	,13358	1,000	-,4787	,4187
T3	Testigo	,15000	,13358	,863	-,2987	,5987
	T1	,10000	,13358	,971	-,3487	,5487
	T2	,02000	,13358	1,000	-,4287	,4687
	T4	,09000	,13358	,982	-,3587	,5387
	T5	-,01000	,13358	1,000	-,4587	,4387
T4	Testigo	,06000	,13358	,997	-,3887	,5087
	T1	,01000	,13358	1,000	-,4387	,4587
	T2	-,07000	,13358	,994	-,5187	,3787
	T3	-,09000	,13358	,982	-,5387	,3587
	T5	-,10000	,13358	,971	-,5487	,3487
T5	Testigo	,16000	,13358	,830	-,2887	,6087
	T1	,11000	,13358	,957	-,3387	,5587
	T2	,03000	,13358	1,000	-,4187	,4787
	T3	,01000	,13358	1,000	-,4387	,4587
	T4	,10000	,13358	,971	-,3487	,5487

### Subconjuntos homogéneos

#### Densidad

HSD Tukey<sup>a</sup>

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	
Testigo	3		,9900 a
T1	3		1,0400 a
T4	3		1,0500 a
T2	3		1,1200 a
T3	3		1,1400 a
T5	3		1,1500 a
Sig.			,830

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

## **ANEXO 4**

Informe de evaluación estadística  
caracterización físico química del jabón líquido  
(T0, T1, T2, T3, T4 y T5)

### **INDICE DE ESPUMA**

**INDICE DE ESPUMA****ANOVA**

Variable dependiente: Índice de espuma

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	2220,410	5	444,082	133,218	,000
Dentro de grupos	40,002	12	3,334		
Total	2260,412	17			

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: Índice de espuma

HSD Tukey

(I) Tratamientos	(J) Tratamientos	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
					Límite inferior	Límite superior
Testigo	T1	22,90000*	1,49075	,000	17,8927	27,9073
	T2	27,33000*	1,49075	,000	22,3227	32,3373
	T3	16,33000*	1,49075	,000	11,3227	21,3373
	T4	17,90000*	1,49075	,000	12,8927	22,9073
	T5	36,13000*	1,49075	,000	31,1227	41,1373
T1	Testigo	-22,90000*	1,49075	,000	-27,9073	-17,8927
	T2	4,43000	1,49075	,095	-,5773	9,4373

	T3	-6,57000*	1,49075	,009	-11,5773	-1,5627
	T4	-5,00000	1,49075	,050	-10,0073	,0073
	T5	13,23000*	1,49075	,000	8,2227	18,2373
T2	Testigo	-27,33000*	1,49075	,000	-32,3373	-22,3227
	T1	-4,43000	1,49075	,095	-9,4373	,5773
	T3	-11,00000*	1,49075	,000	-16,0073	-5,9927
	T4	-9,43000*	1,49075	,000	-14,4373	-4,4227
	T5	8,80000*	1,49075	,001	3,7927	13,8073
T3	Testigo	-16,33000*	1,49075	,000	-21,3373	-11,3227
	T1	6,57000*	1,49075	,009	1,5627	11,5773
	T2	11,00000*	1,49075	,000	5,9927	16,0073
	T4	1,57000	1,49075	,890	-3,4373	6,5773
	T5	19,80000*	1,49075	,000	14,7927	24,8073
T4	Testigo	-17,90000*	1,49075	,000	-22,9073	-12,8927
	T1	5,00000	1,49075	,050	-,0073	10,0073
	T2	9,43000*	1,49075	,000	4,4227	14,4373
	T3	-1,57000	1,49075	,890	-6,5773	3,4373
	T5	18,23000*	1,49075	,000	13,2227	23,2373
T5	Testigo	-36,13000*	1,49075	,000	-41,1373	-31,1227
	T1	-13,23000*	1,49075	,000	-18,2373	-8,2227
	T2	-8,80000*	1,49075	,001	-13,8073	-3,7927
	T3	-19,80000*	1,49075	,000	-24,8073	-14,7927
	T4	-18,23000*	1,49075	,000	-23,2373	-13,2227

\*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

### Indice de espuma

HSD Tukey<sup>a</sup>

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05				
		1	2	3	4	5
T5	3	14,3000 e				
T2	3		23,1000 d			
T1	3		27,5300 d	27,5300 c		
T4	3			32,5300 c	32,5300 b	
T3	3				34,1000 b	
Testigo	3					50,4300 a
Sig.		1,000	,095	,050	,890	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

## **ANEXO 5**

Informe de evaluación organoléptica  
del jabón líquido  
(T0, T1, T2, T3, T4 y T5)

### **COLOR**

**COLOR**  
**Rangos**

	Rango promedio
T0	3,83
T1	2,90
T2	3,33
T3	3,87
T4	3,37
T5	3,70

**Estadísticos de prueba<sup>a</sup>**

N	15
Chi-cuadrado	4,468
Gl	5
Sig. asintótica	,484

a. Prueba de Friedman

## **ANEXO 6**

Informe de evaluación organoléptica  
del jabón líquido  
(T0, T1, T2, T3, T4 y T5)

### **OLOR**

**OLOR****Rangos**

	Rango promedio
T0	3,30
T1	2,30
T2	3,83
T3	3,93
T4	3,90
T5	3,73

**Estadísticos de prueba<sup>a</sup>**

N	15
Chi-cuadrado	11,020
Gl	5
Sig. asintótica	,051

a. Prueba de Friedman

## **ANEXO 7**

Informe de evaluación organoléptica

del jabón líquido

(T0, T1, T2, T3, T4 y T5)

## **CONSISTENCIA**

**CONSISTENCIA****Rangos**

	Rango promedio
T0	3,70
T1	2,20
T2	3,47
T3	3,83
T4	3,50
T5	4,30

**Estadísticos de prueba<sup>a</sup>**

N	15
Chi-cuadrado	15,822
GI	5
Sig. asintótica	,007

a. Prueba de Friedman

## **ANEXO 8**

Resultado de Análisis

**INFORME DE ENSAYO  
CERTIFICADO DE ANALISIS No 19.08.28**

**I. SOLICITANTE:**

RAZÓN SOCIAL	<b>Bach. MELGAREJO ESPINOZA CRIS NILTON</b>
RESPONSABLE	El solicitante
DIRECCIÓN	Distrito de Monzon – Provincia de dos de mayo
TELEFONO	930 373 378

**II. INFORMACION DE SERVICIO:**

MUESTRA	<i>Extracto de "Choloque" (Sapindus saponaria) - Extracto de gladiolos</i>
CODIGO DE MUESTRAS	M <sub>1</sub> : Muestra de Gladiolos 100% M <sub>2</sub> : Muestra de Choloque 75% - Muestra de Gladiolos 25% M <sub>3</sub> : Muestra de Choloque 50% - Muestra de Gladiolos 50% M <sub>4</sub> : Muestra de Choloque 25% - Muestra de Gladiolos 75% M <sub>5</sub> : Muestra de Choloque 100%
NOMBRE DE TESIS	<i>"Obtención de Jabones líquidos con sustitución parcial de extractos naturales"</i>
PROCEDENCIA DE MUESTRA	Laboratorios de procesos - Facultad de Ingeniería Agroindustrial - UNHEVAL
FORMA Y PRESENTACION	5 Unidades de 150 mLc/u Frascos de vidrio color ámbar esteril
FECHA DE PRODUCCION	NO REGISTRA
ANALISTA RESPONSABLE	Blgo. Carlos Gayoso A. Blgo. Ricardo Ayala P.
FECHA DE INGRESO	2019-08 -05
ANALISIS SOLICITADOS	<b>EFEECTO DESINFECTANTE – ANTIOTIOBIGRAMA DEL EXTRACTO</b>
FECHA INICIO DE ENSAYO	2019-08-05
FECHA TERMINO DE ENSAYO	2019-09-09
FECHA EMISION DE RESULTADOS	2019-09-09

**III. DOCUMENTO NORMATIVO DE REFERENCIA:**

BASE TECNICA	<b>AOAC – Standard Methods 21th Edition</b> <b>COMPOSICION Y ANALISIS DE ALIMENTOS DE PEARSON</b> <b>2da Edición 2011</b> <b>R.M. 591-2008 N.T.S N° 071 MINSA/DIGESA</b> <i>Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo humano</i>
NIVEL DE MUESTREO	Muestra prototipo
TIPO DE MUESTREO	Ensayo directo

**\*BAJO RESPONSABILIDAD DEL SOLICITANTE**



**IV. RESULTADOS DE ANALISIS:**

**M<sub>1</sub>: Muestra de Gladiolos 100%**

ANTIBIOGRAMA	
<b>AGENTE MICROBIANO: <i>Escherichia coli</i></b>	
SENSIBLE	NO EFECTIVO
INTERMEDIO	NO EFECTIVO
RESISTENTE	NO EFECTIVO

**M<sub>2</sub>: Muestra de Choloque 75% - Muestra de Gladiolos 25%**

ANTIBIOGRAMA	
<b>AGENTE MICROBIANO: <i>Escherichia coli</i></b>	
SENSIBLE	NO EFECTIVO
INTERMEDIO	EFECTIVO
RESISTENTE	EFECTIVO

**M<sub>2</sub>: Muestra de Choloque 50% - Muestra de Gladiolos 50%**

ANTIBIOGRAMA	
<b>AGENTE MICROBIANO: <i>Escherichia coli</i></b>	
SENSIBLE	EFECTIVO
INTERMEDIO	EFECTIVO
RESISTENTE	EFECTIVO

**M<sub>2</sub>: Muestra de Choloque 25% - Muestra de Gladiolos 75%**

ANTIBIOGRAMA	
<b>AGENTE MICROBIANO: <i>Escherichia coli</i></b>	
SENSIBLE	NO EFECTIVO
INTERMEDIO	EFECTIVO
RESISTENTE	EFECTIVO

**M<sub>2</sub>: Muestra de Gladiolos 100%**

ANTIBIOGRAMA	
<b>AGENTE MICROBIANO: <i>Escherichia coli</i></b>	
SENSIBLE	NO EFECTIVO
INTERMEDIO	EFECTIVO
RESISTENTE	EFECTIVO



**HUÁNUCO 03 DE JUNIO DE 2019**

EL PRESENTE DOCUMENTO ES NULO, CUANDO SE REALIZA CORRECCIONES Y/O ENMENDADURAS  
 EL PRESENTE DOCUMENTO TIENE UNA VIGENCIA DE 90 DIAS CALENDARIOS A PARTIR DE SU FECHA DE EMISION  
 PROHIBIDA SU COPIA TOTAL O PARCIAL DEL PRESENTE DOCUMENTO.  
 LOS RESULTADOS DEL PRESENTE DOCUMENTO SON DE EXCLUSIVIDAD DEL SOLICITANTE, NO VALIDO PARA TERCEROS.  
 LOS RESULTADOS EMITIDOS EN EL PRESENTE DOCUMENTO SOLO SON PARA EL TOTAL DEL LOTE MUESTREADO, NO ES COMPARABLE PARA MUESTRAS SIMILARES,

## **ANEXO 9**

Galería fotográfica

## Determinación de la viscosidad



## Análisis organoléptico



Análisis organoléptico



Análisis organoléptico





"Año la Universalización de la Salud"

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**DECANATO**  
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO N° 099-2019-SUNEDU/CD

**RESOLUCIÓN N° 241 - 2020-UNHEVAL-FCA-D**

Cayhuayna, 15 de octubre de 2020.

Visto, los documentos que acompañan en dos (02) folios y un archivo digital de tesis:

**CONSIDERANDO:**

Que con Resolución de Consejo Universitario N°0970- 2020-UNHEVAL, de fecha 27.MAY.2020, se aprueba la Directiva de Asesoría y Sustentación Virtual de Prácticas Pre Profesionales, Trabajos de Investigación, y Tesis en Programas de Pregrado y Postgrado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco.

Que con Resolución N° 666 - 2019-UNHEVAL-FCA-D, de fecha 04. Dic. 2019 se resuelve **DESIGNAR** a los docentes que a continuación se detalla, como miembros del Jurado de Tesis "**OBTENCIÓN DE JABÓN LÍQUIDO CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE EXTRACTOS NATURALES DE CHOLOQUE (*Sapindus saponaria L.*) Y GLADIOLO (*Gladiolus sp.*) Y SU EVALUACIÓN ANTIMICROBIANA**", presentado por el bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, **Criss Nilton Melgarejo Espinoza**, asesorado por el **Dr. Angel David Natividad Bardales**:

Mg. Roger Estacio Laguna	Presidente
Dr. Juan Edson Villanueva Tiburcio	Secretario
Dr. Rubén Max Rojas Portal	Vocal
Mg. Fleli Ricardo Jara Claudio	Accesitario

Que en cumplimiento al Artículo 25 del Reglamento interno, con oficio N° 001 - 2020 – UNHEVAL/ FCA/ EPIA/MJRT de fecha 12.Oct.20, los integrantes del Jurado, opinan que la tesis en condiciones de **ser sustentada, proponiendo fecha para el día jueves 22 de octubre del 2020, a las 16:30 horas;**

Que de acuerdo al Art. 24 del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias Agrarias, ratificada mediante Resolución Consejo Universitario N° 2846 – 2017 -UNHEVAL del 03.AGO.2017, se procederá a emitir la resolución fijando día y hora para la sustentación de la tesis;

Que es pertinente aprobar la fecha de sustentación para no obstaculizar el trámite, a efectos de que los recurrentes puedan continuar con sus trámites para optar el título profesional y en cumplimiento al Art. 18° del Reglamento de Grados y Títulos, la conformación del Jurado de Tesis es designado por el Decano; y,

Que en uso de las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad, por la Ley Universitaria N° 30220, y la Resolución Asamblea Universitaria N° 0012-2020-UNHEVAL de fecha 21.AGO.2020 que resuelve Prorrogar a partir del 02 de setiembre del 2020 hasta la elección de los nuevos decanos, mediante proceso electoral que llevará a cabo el Comité Electoral Universitario, al Dr. Santos Severino Jacobo Salinas como Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias.

**SE RESUELVE:**

**1° FIJAR FECHA** para la sustentación de la tesis "**OBTENCIÓN DE JABÓN LÍQUIDO CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE EXTRACTOS NATURALES DE CHOLOQUE (*Sapindus saponaria L.*) Y GLADIOLO (*Gladiolus sp.*) Y SU EVALUACIÓN ANTIMICROBIANA**", presentado por el ex alumno de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, **Criss Nilton Melgarejo Espinoza**, asesorado por el **Dr. Ángel David Natividad Bardales**, para el día **jueves 22 de octubre del 2020, a las 16:30 horas**, teniendo por Jurado los siguientes docentes:

Mg. Roger Estacio Laguna	Presidente
Dr. Juan Edson Villanueva Tiburcio	Secretario
Dr. Rubén Max Rojas Portal	Vocal
Mg. Fleli Ricardo Jara Claudio	Accesitario

**2° DISPONER** la presentación de un artículo científico de investigación en digital, conjuntamente con los ejemplares de la tesis encuadrada de acuerdo al Anexo 3, del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias Agrarias.

**3° DISPONER** que los miembros del Jurado cumplan con el Reglamento de Grados y Títulos y la Directiva de Asesoría y Sustentación Virtual Tesis en Programas de Pregrado y Postgrado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan.

Regístrese, comuníquese y archívese.

**Distribución:**

Jurados (04) / interesados / Asesor (a) y Archivo



Dr. Santos S. Jacobo Salinas  
DECANO



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN  
HUANUCO - PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

En la ciudad de Huánuco a los 22 días del mes de octubre del año 2020, siendo las **16:30** horas de acuerdo al Reglamento de Grado Académico y Título Profesional de la Facultad de Ciencias Agrarias y a la directiva de sustentación virtual de tesis, aprobada con Resolución Consejo Universitario N°0970-2020-UNHEVAL, del 29.MAY.2020, se reunieron se reunieron en la Plataforma del Cisco Webex de la UNHEVAL los miembros integrantes del Jurado de tesis designados con Resolución N° 241 - 2020-UNHEVAL-FCA-D, del 15.Oct.2020, para proceder con la evaluación de la sustentación de la tesis titulada: "OBTENCIÓN DE JABÓN LÍQUIDO CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE EXTRACTOS NATURALES DE CHOLOQUE (*Sapindus saponaria L.*) Y GLADIOLO (*Gladiolus sp.*) Y SU EVALUACIÓN ANTIMICROBIANA" presentada por el Bachiller en Ingeniería Agroindustrial: **Criss Nilton Melgarejo Espinoza**, bajo el asesoramiento del **Dr. Ángel David Natividad Bardales**.

El Jurado de tesis está integrado por los siguientes docentes:

<b>Mg. Roger Estacio Laguna</b>	<b>Presidente</b>
<b>Dr. Juan Edson Villanueva Tiburcio</b>	<b>Secretario</b>
<b>Dr. Rubén Max Rojas Portal</b>	<b>Vocal</b>
<b>Mg. Fleli Ricardo Jara Claudio</b>	<b>Accesitario</b>

Finalizado el acto de sustentación, luego de la deliberación y verificación del calificativo por el Jurado, se obtuvo el siguiente resultado: **APROBADO** por **UNANIMIDAD** con el cuantitativo de **16** y cualitativo de **BUENO**, quedando el sustentante **A.P.T.U.** para que se le expida el TÍTULO DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las **17:50** horas.

Huánuco, 22 de octubre del 2020

**Mg. Roger Estacio Laguna**  
Presidente del Jurado de Tesis  
Resolución N° 241 - 2020-UNHEVAL-FCA-D

**Dr. Juan Edson Villanueva Tiburcio**  
Secretario del Jurado de Tesis  
Resolución N° 241 - 2020-UNHEVAL-FCA-D

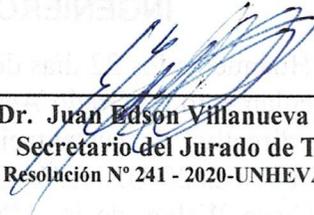
**Dr. Rubén Max Rojas Portal**  
Vocal del Jurado de Tesis  
Resolución N° 241 - 2020-UNHEVAL-FCA-D

- Deficiente (11, 12, 13) Desaprobado
- Bueno (14, 15, 16) Aprobado
- Muy Bueno (17, 18) Aprobado
- Excelente (19, 20) Aprobado

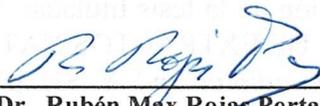
OBSERVACIONES:  
NO PRESENTA OBSERVACIONES



**Mg. Roger Estacio Laguna**  
**Presidente del Jurado de Tesis**  
Resolución N° 241 - 2020-UNHEVAL-FCA-D



**Dr. Juan Edson Villanueva Tiburcio**  
**Secretario del Jurado de Tesis**  
Resolución N° 241 - 2020-UNHEVAL-FCA-D



**Dr. Rubén Max Rojas Portal**  
**Vocal del Jurado de Tesis**  
Resolución N° 241 - 2020-UNHEVAL-FCA-D

Huánuco, 22 de octubre del 2020

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

---

---

---

---

---

Huánuco, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 20\_\_

\_\_\_\_\_  
PRESIDENTE

\_\_\_\_\_  
SECRETARIO

\_\_\_\_\_  
VOCAL

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN		<b>REGLAMENTO DE REGISTRO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR GRADOS ACÁDEMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES</b>			
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN		RESPONSABLE DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNHEVAL	VERSION	FECHA	PAGINA
		OFICINA DE BIBLIOTECA CENTRAL	0.0	06/01/2017	1 de 2

## ANEXO 2

### AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS ELECTRÓNICAS DE PREGRADO

**1. IDENTIFICACIÓN PERSONAL (especificar los datos de los autores de la tesis)**

Apellidos y Nombres: MELÉNREJO ESPINOZA ORISS NELTON

DNI: 46303107 Correo electrónico: Crissmelga420@gmail.com

Teléfonos: Casa \_\_\_\_\_ Celular 997566521 Oficina \_\_\_\_\_

Apellidos y Nombres: \_\_\_\_\_

DNI: \_\_\_\_\_ Correo electrónico: \_\_\_\_\_

Teléfonos: Casa \_\_\_\_\_ Celular \_\_\_\_\_ Oficina \_\_\_\_\_

Apellidos y Nombres: \_\_\_\_\_

DNI: \_\_\_\_\_ Correo electrónico: \_\_\_\_\_

Teléfonos: Casa \_\_\_\_\_ Celular \_\_\_\_\_ Oficina \_\_\_\_\_

**2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS**

<b>Pregrado</b>	
Facultad de:	<u>Ciencias Agrarias</u>
E. P. :	<u>ING AGRINDUSTRIAL</u>

Título Profesional obtenido:

Ingeniero Agroindustrial

Título de la tesis:

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN		<b>REGLAMENTO DE REGISTRO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR GRADOS ACÁDEMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES</b>			
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN		RESPONSABLE DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNHEVAL	VERSION	FECHA	PAGINA
		OFICINA DE BIBLIOTECA CENTRAL	0.0	06/01/2017	2 de 2

OBSTENCIÓN DE JARÓN LÍQUIDO CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE  
EXTRACTOS NATURALES DE CHALDUMÉ (Sapiindus saponaria) Y  
CERADILLO (Clasiosus. sp) Y SU EVALUACIÓN ANTIMICROBIANA

Tipo de acceso que autoriza(n) el (los) autor(es):

Marcar "X"	Categoría de Acceso	Descripción del Acceso
X	PÚBLICO	Es público y accesible al documento a texto completo por cualquier tipo de usuario que consulta el repositorio.
	RESTRINGIDO	Solo permite el acceso al registro del metadato con información básica, más no al texto completo

Al elegir la opción "Público", a través de la presente autorizo o autorizamos de manera gratuita al Repositorio Institucional – UNHEVAL, a publicar la versión electrónica de esta tesis en el Portal Web [repositorio.unheval.edu.pe](http://repositorio.unheval.edu.pe), por un plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita, pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla, siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente.

En caso haya(n) marcado la opción "Restringido", por favor detallar las razones por las que se eligió este tipo de acceso:

---



---

Asimismo, pedimos indicar el período de tiempo en que la tesis tendría el tipo de acceso restringido:

- ( ) 1 año
- ( ) 2 años
- ( ) 3 años
- ( ) 4 años

Luego del periodo señalado por usted(es), automáticamente la tesis pasará a ser de acceso público.

Fecha de firma: 15/01/2021

Firma del autor y/o autores: 