



**UNIVERSIDAD PERUANA  
CAYETANO HEREDIA**

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

**INFLUENCIA DE LAS FRAGANCIAS EN LOS PARÁMETROS VISCOSIDAD  
Y pH EN LA ESTABILIDAD DE JABONES LÍQUIDOS PRODUCIDOS EN UN  
LABORATORIO COSMÉTICO – FARMACÉUTICO**

Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título Profesional de Licenciado en  
Química

**AUTOR:**

YADER PABLITO CARDENAS GUERREROS

**ASESOR:**

MSc. NORMA AMPARO CUIZANO VARGAS

**LIMA – PERÚ**

**2025**

**Revisores**

**Revisor 1:** M.Sc. GRACIELA SILVIA UNTIVEROS BERMUDEZ

**Revisor 2:** M.Sc. JULIO ALEXIS UECHI LOPEZ



## DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

### Los egresados:

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES
1.	CARDENAS GUERREROS YADER PABLITO

Pertencientes al programa de la **CARRERA PROFESIONAL DE QUÍMICA**, autores del trabajo titulado: **INFLUENCIA DE LAS FRAGANCIAS EN LOS PARÁMETROS VISCOSIDAD Y pH EN LA ESTABILIDAD DE JABONES LÍQUIDOS PRODUCIDOS EN UN LABORATORIO COSMÉTICO – FARMACÉUTICO**, el cual ha sido elaborado, sustentado y aprobado, según corresponda, para optar por el **TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN QUÍMICA** bajo la modalidad de **TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**.

En calidad de docentes asesores de la Universidad Peruana Cayetano Heredia:

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES DEL DOCENTE	FACULTAD	NIVEL DE ASESORÍA
1.	CUIZANO VARGAS NORMA AMPARO	FACI	ASESOR

Declaramos que el contenido del presente documento es original y que las citas y referencias a otros autores cumplen con las normas académicas establecidas. En ese sentido, hacemos constar que:

- El documento presenta un porcentaje de similitud de **5%**, según el reporte emitido por el software **Turnitin®** (identificador de entrega: **3350627694**; fecha de entrega: **24/09/2025**).
- Tras una revisión detallada del reporte y del contenido del trabajo en cuestión, no se han identificado indicios de plagio.
- Se certifica que el documento respeta los principios de integridad académica y cumple con los requisitos institucionales de originalidad.

Lugar y fecha: **Lima, 24 de septiembre de 2025**

Firma del asesor

Nº DNI: 09896686

ORCID: 0009-0004-9693-0559

## **TABLA DE CONTENIDO**

<b>RESUMEN .....</b>	<b>1</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>2</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Antecedentes .....</b>	<b>4</b>
<b>1.2 Problema .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3 Justificación .....</b>	<b>5</b>
<b>1.4 Fundamentos Teóricos.....</b>	<b>6</b>
<b>1.4.1 Jabón liquido .....</b>	<b>6</b>
<b>1.4.2 Surfactantes .....</b>	<b>6</b>
<b>1.4.3 Tipos de sustancias tensoactivas.....</b>	<b>7</b>
<b>1.4.4 Acción de los surfactantes .....</b>	<b>9</b>
<b>1.4.5 Encapsulamiento de las fragancias dentro de las micelas .....</b>	<b>10</b>
<b>1.5 Componentes de los jabones comerciales.....</b>	<b>10</b>
<b>1.6 Fragancias.....</b>	<b>11</b>
<b>1.7 Colorantes .....</b>	<b>11</b>
<b>1.8 Preservantes.....</b>	<b>12</b>
<b>1.9 Objetivos .....</b>	<b>12</b>
<b>1.9.1 Objetivos Generales .....</b>	<b>12</b>
<b>1.9.2 Objetivos Específicos .....</b>	<b>12</b>

<b>II. METODOLOGÍA.....</b>	<b>14</b>
<b>III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>16</b>
<b>IV. CONCLUSIONES .....</b>	<b>21</b>
<b>V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>22</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>24</b>

#### **LISTA DE FIGURAS**

<b>Figura 1: formación de micelas de los compuestos tensoactivos de los jabones para interactuar con la suciedad .....</b>	<b>9</b>
<b>Figura 2: potenciómetro marca (HORIBA) .....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 3: viscosímetro rotacional marca (ANTON PAAR) .....</b>	<b>29</b>

#### **LISTA DE TABLAS**

<b>Tabla 1: Comparación de la viscosidad en Cps en el tiempo de distintos jabones líquidos.....</b>	<b>16</b>
<b>Tabla 2: comparación del pH en el tiempo de distintos jabones líquidos.....</b>	<b>18</b>
<b>Tabla 3: Fórmula molecular y química de los componentes del jabón líquido comercial.....</b>	<b>24</b>
<b>Tabla 4: Compuestos de las diferentes fragancias de los jabones líquidos.....</b>	<b>25</b>
<b>Tabla 5: Estructuras químicas de los componentes de la fragancia “MARINO” ..</b>	<b>25</b>

<b>Tabla 6: Estructuras químicas de los componentes de la fragancia “MANZANA VERDE” .....</b>	<b>26</b>
<b>Tabla 7: Estructuras químicas de los componentes de la fragancia “FRAMBUESA” .....</b>	<b>27</b>
<b>Tabla 8: Estructuras químicas de los componentes de la fragancia “CÍTRICO”..</b>	<b>28</b>

### **LISTA DE GRÁFICAS**

<b>Gráfica 1: Gráfica comparativa de la variación de la viscosidad en Cps a través del tiempo en los distintos jabones. ....</b>	<b>16</b>
<b>Gráfica 2: Gráfica comparativa de la variación del pH a través del tiempo en los distintos jabones. ....</b>	<b>19</b>

## **RESUMEN**

El presente trabajo de suficiencia profesional aborda la influencia de las fragancias sobre la viscosidad y pH en estabilidad de jabones líquidos formulados en un laboratorio cosmético-farmacéutico. Dado que la estabilidad y consistencia de estos productos son determinantes para su calidad, funcionalidad y seguridad. Se realizó el estudio con cinco variedades de jabones líquidos (brisa marina, manzana verde, frambuesa, cítrico y transparente) para ver como las fragancias afectan las propiedades de viscosidad y pH en este sistema coloidal complejo que son los jabones líquidos.

Este sistema coloidal está compuesto por diversos ingredientes presentes en jabones comerciales, tales como tensoactivos (como el lauril éter sulfato de sodio y cocoamidopropil betaina), colorantes azoicos, preservantes como el cloruro de benzalconio, glicerina y otros aditivos que contribuyen a la textura y estabilidad. El estudio se centró en cómo la incorporación de fragancias interfieren con estos componentes y alteran algunas de sus propiedades fisicoquímicas a nivel de la estabilidad de los jabones líquidos.

La metodología consistió en la evaluación de los jabones líquidos realizando mediciones sistemáticas de viscosidad y pH en un tiempo determinado, para identificar cambios asociados a la adición de las fragancias. Los resultados evidenciaron que las fragancias modifican significativamente estos parámetros, impactando la textura del producto.

El presente estudio permitirá tener un manejo adecuado respecto al insumo “fragancia” al preparar distintos tipos de jabones líquidos permitiendo la estabilidad en los parámetros viscosidad y pH. Es importante remarcar que las variaciones de viscosidad y pH pueden

generar diversos tipos de problemas en diferentes aspectos, ya sea la salud de la piel, o a nivel industrial, el envasado automático, afectación de la estabilidad del producto durante el transporte, o en el tiempo de almacenamiento en anaquel. Estos aspectos pueden comprometer la percepción del consumidor sobre la calidad lo que podría generar pérdidas económicas en la industria.

## **PALABRA CLAVE**

Tensoactivo, viscosidad, fragancias, jabón líquido.

## **ABSTRACT**

This professional competency project addresses the influence of fragrances on viscosity and pH in the stability of liquid soaps formulated in a cosmetic-pharmaceutical laboratory. The stability and consistency of these products are crucial for their quality, functionality, and safety. The study was conducted using five varieties of liquid soaps (ocean breeze, green apple, raspberry, citrus, and transparent) to evaluate how different fragrances affect the viscosity and pH properties of this complex colloidal system.

This colloidal system consists of various ingredients commonly found in commercial soaps, such as surfactants (e.g., sodium laureth sulfate and cocamidopropyl betaine), azo dyes, preservatives like benzalkonium chloride, glycerin, and other additives that contribute to texture and stability. The research focused on how the incorporation of fragrances interacts with these components and alters some of their physicochemical properties, particularly in terms of the stability of liquid soaps.

The methodology involved systematic measurements of viscosity and pH over a defined period to identify changes associated with the addition of fragrances. The results showed

that fragrances significantly modify these parameters, directly impacting the product's texture.

This study will enable better management of the “fragrance” input during the preparation of various types of liquid soaps, ensuring stability in viscosity and pH parameters. It is important to emphasize that variations in viscosity and pH can lead to various issues, whether affecting skin health or, at an industrial level, automatic packaging, product stability during transportation, or shelf-life. These factors may compromise consumer perception of product quality, potentially leading to economic losses for the industry.

#### **KEYWORDS**

Surfactant, viscosity, fragrances, liquid soap.

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Antecedentes**

No hay datos exactos de cuándo se produjo el jabón líquido por primera vez, ya que este existió por mucho tiempo hasta que se popularizó en el siglo XIX. Fue patentado por William Sheppard en 1865, y en 1898 la compañía BJ Johnson lanzó Palmolive, un jabón hecho con aceites de palma y oliva, que rápidamente se volvió muy popular.[1]

Se dice que los jabones líquidos surgieron gracias a avances en la química de tensoactivos y a la demanda de productos más prácticos y menos abrasivos que los jabones sólidos tradicionales. Se empezó a formular surfactantes de diferentes estructuras, que al disolverse en agua no forman una masa sólida sino una solución viscosa y estable.[2] Lo que conllevó a que el jabón líquido sea considerado mucho mejor que el jabón en barra, ya que no deja residuo y es mucho más práctico su uso.

### **1.2 Problema**

La estabilidad de los jabones líquidos viene siendo uno de los factores más importantes dentro de la industria fármaco – cosmética, ya que enfrenta desafíos constantes relacionados con la calidad, durabilidad y rendimiento. Uno de los problemas más vistos en los jabones líquidos es la disminución de la viscosidad a través del tiempo. Esta propiedad es muy importante ya que este cambio puede indicar problemas en la formulación o el proceso de fabricación, así como también influye directamente en su desempeño, funcionalidad y experiencia del usuario. Los jabones líquidos, que se encuentran en estado coloidal, se ven afectados por diversos componentes presentes en su formulación. Entre ellos, la fragancia

destaca como uno de los factores más importantes, ya que puede alterar significativamente propiedades clave como la viscosidad (afectando negativamente la apariencia y textura) y el pH cuyo desequilibrio puede ocasionar irritaciones o daños en la piel.

En la producción de jabones líquidos, existen una amplia variedad de presentaciones que incluyen diferentes aromas y colores, como frambuesa, manzana, cítrico, entre otros. Sin embargo, tras realizar un análisis a nivel industrial, se observó que la fragancia añadida afecta significativamente en la viscosidad del producto en el tiempo.

En el presente trabajo de suficiencia profesional se realizará un estudio de cómo las fragancias que se añaden dentro de la composición química del jabón líquido afectan estos parámetros que perjudican a la estabilidad del producto final.

### **1.3 Justificación**

En la industria cosmética, farmacéutica y de productos de higiene, factores como el aroma y el colorante juegan un papel clave en la atracción del cliente. Sin embargo, son pocos estudios que han abordado cómo estos ingredientes afectan las características reológicas del jabón. Este análisis es necesario para determinar si la variación de estos componentes influyen en la viscosidad del producto. Comprender esta relación permitirá optimizar la formulación y la producción de jabones líquidos, logrando productos que no solo sean estéticamente atractivos, sino también funcionales y de mayor calidad. Además, este conocimiento contribuirá a una mejor estandarización de los procesos de fabricación, lo que permitirá obtener productos más consistentes y competitivos en el mercado.

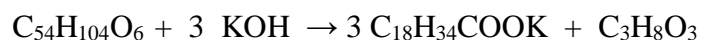
Este estudio de la estabilidad de los jabones líquidos está regulado por la normativa técnica NTS N° 182 - MINSA/DIGEMID de salud sobre los estudios de estabilidad de las especialidades farmacéuticas por ende es muy importante la realización de esta a todos sus productos, incluido el jabón líquido. [3]

## **1.4 Fundamentos Teóricos**

### **1.4.1 Jabón líquido**

- Jabón líquido verdadero es una mezcla coloidal que se obtiene comúnmente a través del proceso de saponificación de aceites que contienen un alto porcentaje de ácido oleico. (ácido monoinsaturado con un solo doble enlace en su cadena de carbono) y una mezcla adecuada de hidróxido de potasio. [4]

Ejemplo de la formación del jabón líquido (estructura química), la reacción de saponificación a partir de aceite de oliva (triglicérido) e hidróxido de potasio forma el jabón líquido (oleato de potasio):



- Jabón líquido comercial (sintético), son productos de limpieza fabricados con tensoactivos sintéticos derivados de productos químicos y petróleo, como el lauril sulfato de sodio. A diferencia de los jabones tradicionales, no requieren saponificación, sino que se mezclan con agua, conservantes, fragancias y colorantes.

### **1.4.2 Surfactantes**

Se les conoce también como sustancia tensoactivos los cuales son compuestos anfifílicos, que quiere decir que poseen un grupo polar (hidrofílico) y un

grupo apolar (hidrofóbico), los cuales se emplean para disminuir la tensión superficial entre la fase dispersa y la fase continua, esta reducción es favorable en jabones líquidos, ya que ayuda a la humectación, a la fácil remoción de grasas, a que posea un aspecto viscoso favorable y también facilita la emulsión de sustancia inmiscibles; esta disminución de la tensión superficial hace que las sustancias tensoactivas optimicen procesos como la limpieza, la dispersión y la solubilización de partículas oleosas en medios acuosos.[5]

### **1.4.3 Tipos de sustancias tensoactivas**

#### **1.4.3.1 Sustancias tensoactivas aniónicas**

Las sustancias tensoactivas aniónicas son compuestos orgánicos que, al disociarse en agua, generan un anión cuyo radical hidrocarbonado de gran tamaño es responsable de la actividad superficial. En este proceso, el catión no tiene un papel tensoactivo en la interfaz entre el agua y el aire. Entre los tipos de tensoactivos se encuentran diversas sustancias, tales como: las sales de ácido carboxílico (como los jabones), lauril éter sulfato de sodio, estearato de sodio y alquilsulfatos.[6]

#### **1.4.3.2 Sustancias tensoactivas catiónicas**

Las sustancias tensoactivas catiónicas son compuestos orgánicos que al disolverse en agua se separan formando cationes con carga positiva que actúa como portador en la actividad superficial, el grupo polar con carga positiva formada hace que se adhiera fácilmente a las superficies cargadas negativamente tales como fibras textiles, cabello o piel, esto hace que confiera propiedades útiles en productos de limpiezas (acondicionadores, suavizante de telas, detergentes y cosméticos)

Además, muchos tensoactivos catiónicos poseen acción antimicrobiana, razón por la cual se utilizan ampliamente en desinfectantes, antisépticos y productos farmacéuticos. Dentro de estas sustancias encontramos las aminas alifáticas, y aromáticas (primarias, secundarias y terciarias) y sus sales, las bases amónicas tetrasustituidas, los derivados de la piridina, etc.[6]

#### **1.4.3.3 Sustancias tensoactivas no iónicas**

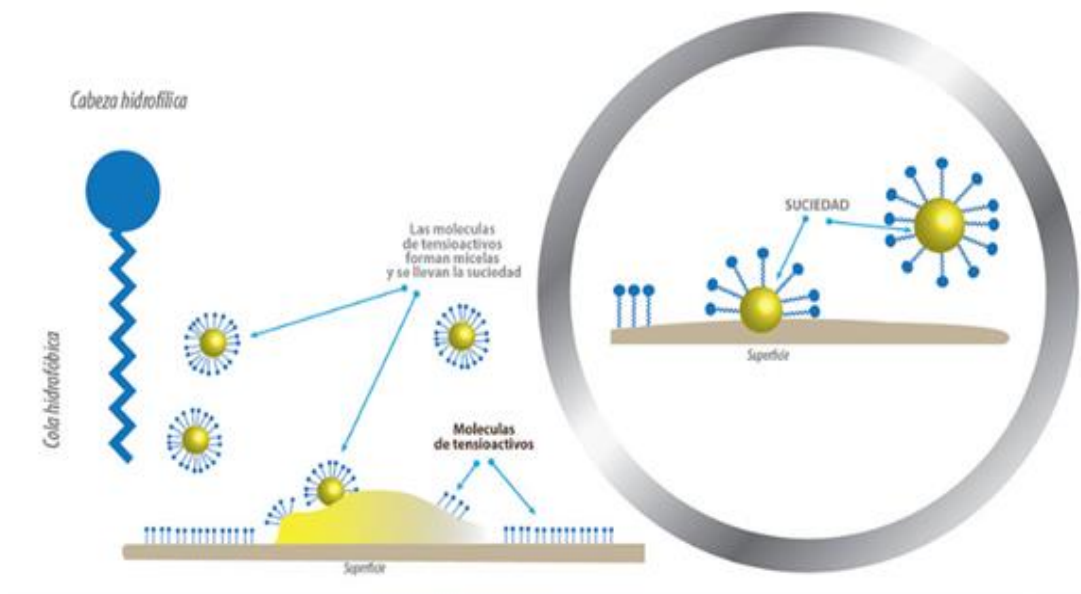
Las sustancias tensoactivas no iónicas, son las que no se disocian en agua lo cual los vuelve resistentes a la dureza del agua, por ello estos surfactantes son muy buenos removiendo grasa en jabones líquidos de mano. El jabón suele formularse combinando distintos surfactantes para optimizar su poder limpiador y, al mismo tiempo, cuidar la piel. Por ejemplo, en las fórmulas de jabón líquido es habitual emplear lauril éter sulfato de sodio, que garantiza una espuma abundante y efectiva, junto con cocamidopropil betaína, que aporta estabilidad a la espuma y contribuye a aumentar la viscosidad del producto sin irritar la piel. [6,7]

#### **1.4.3.4 Sustancias tensoactivas anfótera**

Los surfactantes anfóteros son detergentes con una estructura química particular llamado zwitteriónica o ion dipolar, lo que significa que pueden cambiar su carga eléctrica según el pH del ambiente: en medios ácidos adquieren carga positiva, mientras que en medios alcalinos pierden un protón y su carga neta es negativa. Un ejemplo común de estos compuestos son los acil beta-aminopropionatos, como el sodium laurimino-dipropionate. Debido a que suelen ser menos irritantes que

otros tipos de surfactantes, se emplean habitualmente como detergentes principales en formulaciones suaves, como los shampoos para bebés. Además, las amidobetainas, una subclase de estos surfactantes, son muy valoradas porque no solo generan una espuma abundante, sino que también ayudan a aumentar la viscosidad de los productos, mejorando su textura y estabilidad. [8]

#### 1.4.4 Acción de los surfactantes



**Figura 1: formación de micelas de los compuestos tensioactivos de los jabones para interactuar con la suciedad [9]**

Se puede observar como la estructura de los jabones líquidos tienen la capacidad de limpieza, ya que está compuesta por un extremo hidrofóbico, que es no polar, y que se une o disuelve fácilmente en sustancias no polares como la suciedad compuesta por grasas o aceites. Por otro lado, tiene un extremo polar o iónico que es afín al agua, gracias a esta dualidad, las moléculas funcionan como un intermediario entre las sustancias

polares y no polares, el jabón líquido al entrar en contacto con el agua formando micelas y encapsula a la suciedad permitiendo que esta quede suspendida en forma de partículas coloidales, lo que facilita su remoción con el agua.

Las fragancias se unen fácilmente dentro de las micelas ya que la mayoría de las fragancias son compuestos apolares facilitando a que se acomoden en la parte apolar de las micelas

#### **1.4.5 Encapsulamiento de las fragancias dentro de las micelas**

El encapsulamiento de fragancias dentro de micelas es un fenómeno fundamental en sistemas tensoactivos, donde las moléculas hidrofóbicas de la fragancia se incorporan en el núcleo no polar de las micelas formadas por tensoactivos como el lauril éter sulfato de sodio. Este proceso permite que compuestos poco solubles en agua, como los presentes en fragancias cítricas, frutales o florales, sean dispersados de manera estable en medios acuosos. Al ser encapsuladas, las fragancias inducen el hinchamiento micelar, alterando la forma y el tamaño de las micelas, lo cual puede influir significativamente en la viscosidad del sistema. Además, este encapsulamiento protege a las moléculas aromáticas de la evaporación esta evaporación está relacionada con la volatilidad de las fragancias ya que fragancias muy volátiles aun estando encapsuladas se evaporan fácilmente. [10,11]

#### **1.5 Componentes de los jabones comerciales**

Los jabones líquidos comerciales son sustancias coloidales las cuales están compuestas por: ácido cítrico (tamponante/quelante), cocamidopropyl betaína

(tensoactivo/acrecentador de espuma), cloruro de benzalconio (Conservante/antiestático/antibacteriano), cloruro de sodio (controlador de viscosidad), Poliquaternium-7 (controlador de la viscosidad), glicerina (Desnaturalizante/humectante/disolvente), lauril sulfato de sodio (tensoactivo), dietanolamida de coco (emulsificante), fragancias (mejorar el aroma ), colorantes (mejorar el aspecto) y agua.

## **1.6 Fragancias**

Las fragancias son mezclas complejas de compuestos químicos, tanto naturales como sintéticos, diseñadas para proporcionar olores agradables a productos como jabones, perfumes, cosméticos y productos de limpieza. Su función principal es mejorar la experiencia sensorial del usuario al aportar aromas específicos que pueden ser florales, cítricos, amaderados, entre otros.

Dentro de las fragancias están presentes los aceites esenciales compuestos principalmente por terpenos, compuestos de hidrocarburos, alcoholes, éteres, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos y ésteres. Las fragancias son sustancias volátiles se evaporan fácilmente, permitiendo que el aroma se disperse en el aire y sea percibido por el sentido del olfato.[12] Las fragancias que se analizarán en este trabajo son: fragancia brisa marina, fragancia manzana verde, fragancia frambuesa y fragancia cítrica.

## **1.7 Colorantes**

Los colorantes son sustancias químicas que se utilizan para impartir color a materiales o productos, ya sea en forma líquida, sólida o en polvo. Su función principal es teñir o colorear textiles, alimentos, cosméticos, productos

farmacéuticos y otros objetos para mejorar su apariencia e identificar productos o proporcionar propiedades estéticas específicas.

Químicamente, los colorantes pueden ser orgánicos o inorgánicos. Los colorantes utilizados comúnmente en jabones líquidos son compuestos azo, los cuales se caracterizan por contener uno o más grupos azo ( $-N=N-$ ) unidos a cadenas de carbono en su estructura molecular. Estos grupos azo son responsables de las propiedades colorantes de estas sustancias. [13]

## **1.8 Preservantes**

Los preservantes son compuestos que ayudan en la conservación de este producto y evita la producción de bacterias, su principal función es prolongar el tiempo de vida de los jabones. El preservante más común que se usa dentro de los jabones líquidos es el cloruro de benzalconio.

## **1.9 Objetivos**

### **1.9.1 Objetivos Generales**

El objetivo de este trabajo de suficiencia profesional es analizar cómo la variación de las fragancias afectan los parámetros: viscosidad y pH, afectando el aspecto fisicoquímico, el análisis se realizará en 5 variedades de jabones líquidos: transparente, marino, manzana verde, frambuesa y cítrico.

### **1.9.2 Objetivos Específicos**

- Determinar el impacto de la adición de fragancias en la estabilidad en función del tiempo de 5 tipos de jabones líquidos: transparente, marino, manzana verde, frambuesa y cítrico analizando el parámetro viscosidad.

- . Determinar el impacto de la adición de fragancias en la estabilidad en función del tiempo de 5 tipos de jabones líquidos: transparente, marino, manzana verde, frambuesa y cítrico analizando el parámetro pH.

## II. METODOLOGÍA

El presente trabajo se desarrolló bajo un diseño experimental aleatorio con cinco muestras correspondientes a las diferentes variedades de fragancias incorporadas en la formulación de jabones líquidos: brisa marina, manzana verde, frambuesa, cítrico y jabón transparente (control). Los lotes de jabón líquido fueron preparados en condiciones controladas, manteniendo constantes todos los componentes de la fórmula base excepto la fragancia y el colorante los cuales variaron según su presentación.

El producto terminado es muestreado por el área de microbiología para que hagan sus análisis respectivos, luego procedemos con las pruebas fisicoquímicas correspondientes:

- Medida de la viscosidad, se procede a colocar en un vaso precipitado (500 mL) el jabón líquido, a continuación, se coloca en el viscosímetro rotacional (marca: ANTON PAAR) y se programa el viscosímetro con el eje número 6, se deja en agitación y luego de 10 min se toma la medida de la viscosidad promedio.
- Medida del pH, se coloca el jabón líquido en un vaso precipitado de 100 mL y se introduce el electrodo del potenciómetro (marca: HORIBA) hasta que el valor del pH sea constante.
- Estudio de estabilidad, el proceso de ingreso a estabilidad comienza con la creación de un cronograma de estabilidad para todos los lotes de jabones, en el cual se especifican las fechas y condiciones de las pruebas. Cada lote de jabón se identifica y etiqueta con su nombre del producto, fecha de producción, fecha que está ingresando a estabilidad y número de lote, se almacena en un cuarto de estabilidad controlado en cuanto a temperatura y humedad ( $30^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  y  $65\% \pm 5\%$ ). Las muestras se analizan periódicamente según el cronograma establecido, con evaluaciones de propiedades físicas como viscosidad y pH. Los

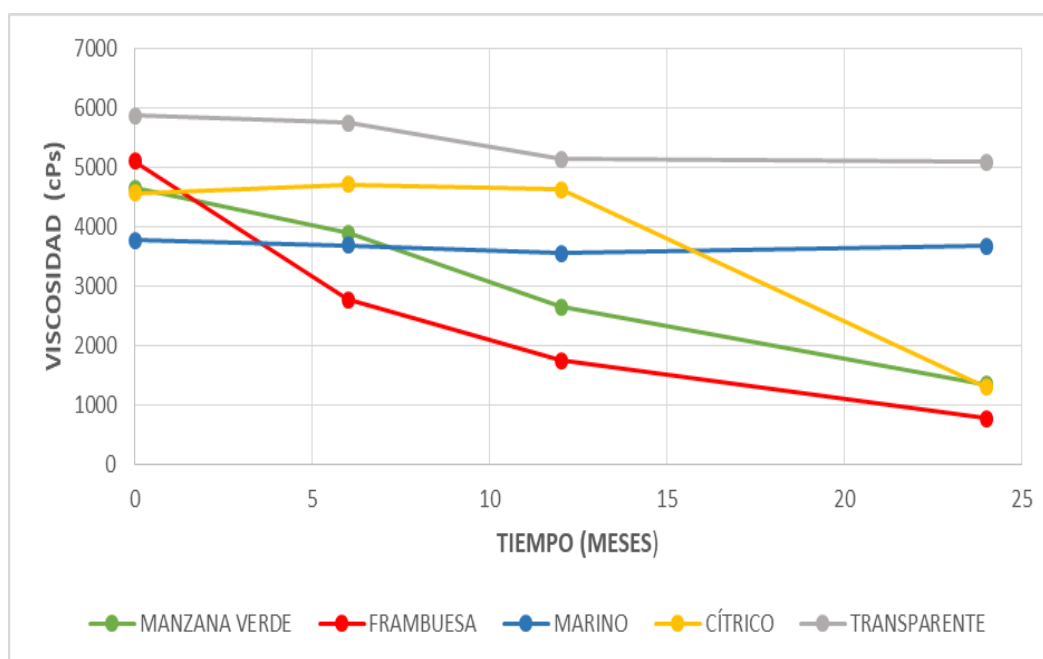
resultados obtenidos deben cumplir con los rangos establecidos para garantizar que el producto mantenga su calidad y seguridad. Si no cumplen con los requisitos, el lote será rechazado o reformulado, estos datos serán evaluados para cada fragancia mediante gráficas y cuadros. Este proceso es esencial para asegurar la efectividad y seguridad de los productos durante su vida útil.

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Tabla 1: Comparación de la viscosidad en Cps en el tiempo de distintos jabones líquidos.**

TIEMPO (MESES)	JABÓN LÍQUIDO				
	TRANSPARENTE	MARINO	MANZANA VERDE	FRAMBUESA	CÍTRICO
0	5860.0	3766.0	4640	5100.0	4553.0
6	5741.0	3681.0	3885	2765.3	4707.0
12	5128.0	3541.0	2641	1741.0	4624.0
24	5086.0	3661.0	1333	764.0	1287.0

**Gráfica 1: Gráfica comparativa de la variación de la viscosidad en Cps a través del tiempo en los distintos jabones.**



Se puede observar en la tabla 1 que la variación de la viscosidad se mantiene estable en la mayoría de los jabones analizados a través del tiempo, solo en los jabones líquidos transparente y marino la viscosidad baja aunque no significativamente, la fragancia marino tiene menos componentes que las demás entre ellos: Calona,

Linalool, Hediona, y CetaloX los cuales tienen volatilidad baja y moderada, tres de estos son compuestos orgánicos cíclicos los cuales al ser más estables hacen que la viscosidad no varíe en el tiempo.

La viscosidad del jabón líquido cítrico se mantiene estable durante el primer año, sin mostrar una disminución significativa, sin embargo, después del año la viscosidad cae drásticamente. La fragancia cítrica está compuesta en su mayoría por: Limoneno, Citral, Bergamoteno, linalol y geraniol todos estos compuestos son terpenos e hidrofóbicos, estos compuestos se unen dentro de las micelas (en la parte hidrofóbica) que forman el lauril sulfato de sodio y la dietanolamida de coco, haciendo que la micela se expanda y su viscosidad se mantenga o incremente ligeramente,[10,11] pero con el paso del tiempo esta viscosidad decae ya que estos componentes al ser terpenos pueden volatilizarse fácilmente disminuyendo el contenido total de la fragancia presente, haciendo que el tamaño de las micelas disminuya y por ende la viscosidad decaiga, como se puede observar en la tabla 1.

En los jabones líquidos de manzana verde y frambuesa la viscosidad baja en el tiempo significativamente (tabla 1). Los componentes característicos dentro de las fragancias de frambuesa son: etilbutirato, etilhexanoato, metil-2-metilbutirato, furaneol, cis-3-hexenol, lactonas y en manzana verde: hexanal, etilbutirato, hexilacetato, metilbutirato, cis-3-hexenol, etil-2-metilbutirato, en su mayoría son compuestos orgánicos tipo ésteres y alcoholes los cuales al interactuar con las sustancias tensoactivas (laurilsulfato de sodio y la dietanolamina de coco) se unen en la parte hidrofóbica hinchando la micela, que hace que el jabón líquido sea estable en viscosidad por un periodo corto, puesto que los ésteres son muy volátiles ya que suelen tener presión de vapor relativamente elevadas, de modo que se van evaporando

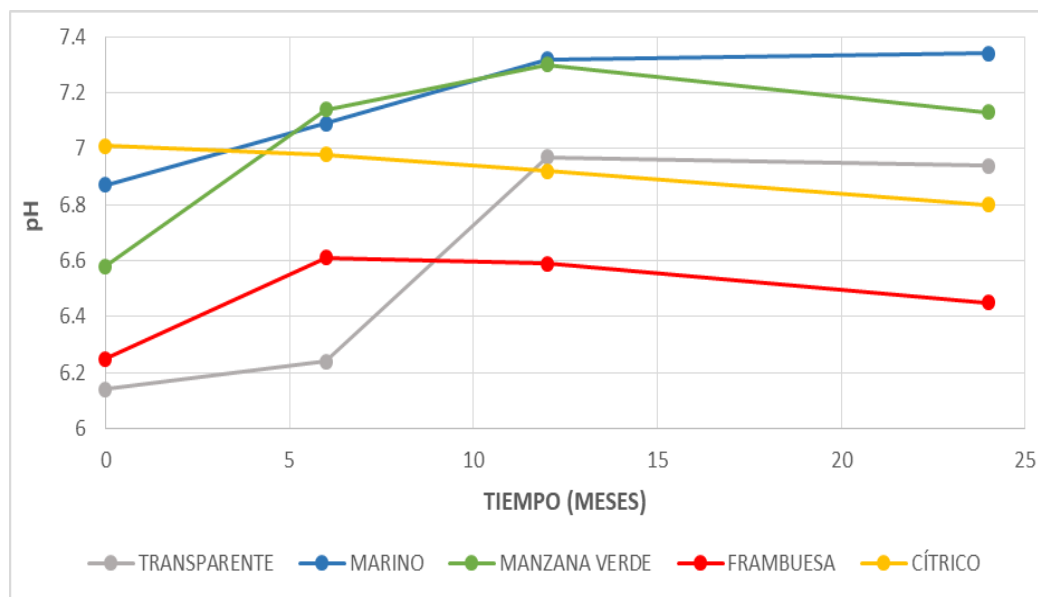
gradualmente desde el interior de las micelas haciendo que en el tiempo se volatilice y de este modo baje la viscosidad conforme pasa el tiempo

Otro factor que pueda estar haciendo que baje la viscosidad es que los ésteres, el hexanal, el cis-3-hexenol y furaneol se oxidan a ácidos carboxílicos (más pequeños y polares) los cuales migran desde el núcleo hidrofóbico de las micelas hasta su corona hidrofílica, lo que provoca que las micelas se “deshinchen” y dejen de entrelazarse; así, la red micelar pierde su rigidez característica de gel semisólido y pasa a comportarse como un líquido fluido, dando lugar a una caída progresiva de la viscosidad con el tiempo.

**Tabla 2: comparación del pH en el tiempo de distintos jabones líquidos.**

TIEMPO (MESES)	JABÓN LÍQUIDO				
	TRANSPARENTE	MARINO	MANZANA VERDE	FRAMBUESA	CITRICO
0	6.14	6.87	6.58	6.25	7.01
6	6.24	7.09	7.14	6.61	6.98
12	6.97	7.32	7.30	6.59	6.92
24	6.94	7.34	7.13	6.45	6.8

**Gráfica 2: Gráfica comparativa de la variación del pH a través del tiempo en los distintos jabones.**



Se observa en la tabla número 2 que la variación del pH en el tiempo se incrementa ligeramente durante los primeros meses para el jabón transparente que no posee fragancia al igual que para el jabón marino esto puede deberse a que la fragancia marina no afecta el pH de jabón líquido base, para el caso del jabón de manzana verde y frambuesa, el pH sube en los primeros meses y a los 24 meses baja ligeramente similarmente al caso del comportamiento visto para el jabón transparente.

En la fragancia cítrica el pH tiende a decrecer ligeramente, esto puede deberse a que en la formulación utilizada del jabón se identifican compuestos como limoneno, citral (neral y geranial) y bergamoteno, los cuales, si bien no presentan una acidez significativa en su estado inicial, tienden a oxidarse con el tiempo. Esta oxidación da lugar a la formación de compuestos ácidos como el limoneno-1,2-epóxido, el ácido limónico y diversos ácidos isoprenoides. El neral, además, posee propiedades ligeramente ácidas que pueden influir en el equilibrio ácido-base del producto. Aunque el bergamoteno no presenta acidez

directa, su degradación también puede originar derivados ácidos. Como consecuencia de estos procesos, se observa una disminución ligera progresiva del pH a partir del sexto mes en los jabones con fragancia cítrica, lo cual concuerda con los resultados obtenidos. Este comportamiento evidencia que la oxidación natural de los componentes volátiles de la fragancia puede ser un factor determinante en la estabilidad del pH durante el almacenamiento.

#### IV. CONCLUSIONES

- Las fragancias dependiendo de la composición alteran el comportamiento de la viscosidad en el tiempo.
- Las fragancias hidrofóbicas se integran inicialmente en el núcleo de las micelas formadas por los tensoactivos, provocando su hinchamiento y generando estructuras más grandes y ordenadas que incrementan la viscosidad del sistema.
- Las fragancias muy volátiles provocan un colapso parcial de las micelas y una reducción progresiva de la viscosidad.
- Se concluye que la disminución del pH de los jabones marino, manzana verde y frambuesa, no están relacionados con las fragancias.
- La disminución del pH observada en el jabón cítrico a partir del sexto mes de almacenamiento se debe, en gran medida, a la oxidación progresiva de ciertos compuestos presentes en la fragancia, como el limoneno, citral y bergamoteno. Estos compuestos, si bien no son ácidos en su forma original, generan productos de degradación con carácter ácido que alteran el equilibrio químico del sistema. Por tanto, la fragancia cítrica no solo influye en el perfil sensorial del producto, sino que también compromete su estabilidad fisicoquímica en el tiempo, siendo un factor crítico a considerar en la formulación y conservación de productos cosméticos- farmacéuticos.
- Los conocimientos adquiridos durante la carrera de Química han sido fundamentales para el desarrollo del presente trabajo de suficiencia profesional. La formación académica recibida proporcionó una base sólida en conceptos teóricos, técnicas de laboratorio, análisis químico y pensamiento crítico, lo cual permitió enfrentar los desafíos del entorno laboral con responsabilidad y eficiencia.

## V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

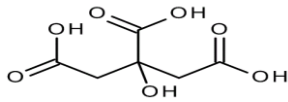
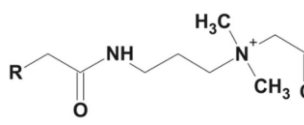
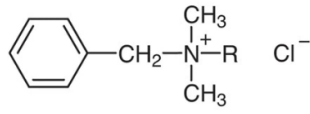
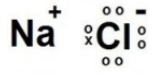
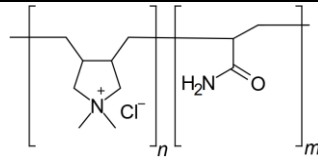
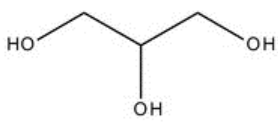
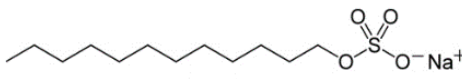
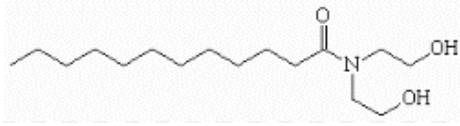
- [1] Blue Aspen Originals. The History of Liquid Soap [Internet]. 2012 [citado 2025 May 11]. Disponible en: [https://web.archive.org/web/20121201140608 /  
http://www.blueaspenoriginals.org/liquid-soap.html](https://web.archive.org/web/20121201140608/http://www.blueaspenoriginals.org/liquid-soap.html)
- [2] Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology. McCutcheon's Detergents and Emulsifiers, Soap and Detergents. 4th ed. New York: John Wiley & Sons; 1994.
- [3] Ministerio de Salud del Perú. Norma Técnica de Salud N° 182-MINSA/DIGEMID-2022: Norma Técnica de Salud que regula los estudios de estabilidad de las especialidades farmacéuticas [Internet]. Lima: Ministerio de Salud; 2022 [citado 14 mayo 2025]. Disponible en: <https://www.digemid.minsa.gob.pe/Archivos/Normatividad/2022/NTS-182-MINSA-DIGEMID-2022.pdf>
- [4] Regla I, Vázquez Vélez E, Cuervo Amaya DH, Neri AC. La química del jabón y algunas aplicaciones. Rev Digit Univ. 2014;15(5):1–10. Disponible en: <https://www.revista.unam.mx/vol.15/num5/art38/art38.pdf>
- [5] Nazdrajic, S., Bratovcic, A., Alibegic, D., & Micijevic, A. (2024). The Effect of Mixed Surfactants on Viscosity, pH and Stability of Synthesized Liquid Soaps.
- [6] Schukin ED, Pertsov AV, Améline EA. Química coloidal. Moscú: Editorial MIR; 1988.
- [7] Química Internacional S.L. Teoría sobre los tensioactivos [Internet]. Lorca (Murcia): Química Internacional S.L.; [citado 2025 Abr 29]. Disponible en:

[https://www.quimicainternacional.com/pdf/biblioteca/miscelanea/Teoria\\_sobre\\_tensioactivos.pdf](https://www.quimicainternacional.com/pdf/biblioteca/miscelanea/Teoria_sobre_tensioactivos.pdf).

- [8] Bratovcic A, Nazdrajic S, Odobasic A, Sestan I. The influence of type of surfactant on physicochemical properties of liquid soap. *Int J Mater Chem*. 2018;8(2):31–7.
- [9] Pochteca Perú. Coloides, ¿Qué son y dónde los encontramos? [Internet]. Lima: Pochteca Perú; 2022 [citado 2025 Abr 29]. Disponible en: <https://peru.pochteca.net/coloides-que-son-y-donde-los-encontramos/>
- [10] Russell S, Bruns N. Encapsulation of Fragrances in Micro- and Nano-Capsules, Polymeric Micelles, and Polymersomes. *Macromol Rapid Commun*. 2023;44(16): e2300120. doi:10.1002/marc.202300120
- [11] Perinelli DR, Palmieri GF, Cespi M, Bonacucina G. *Encapsulation of Flavours and Fragrances into Polymeric Capsules and Cyclodextrins Inclusion Complexes: An Update*. *Molecules*. 2020;25(24):5878. doi:10.3390/molecules25245878
- [12] R. Schueller, P. Romanowski, The essence of fragrance, *Cosmet. Toil.*, 120, 67 (2005).
- [13] Marcano D. *Introducción a la Química de los Colorantes*. 2<sup>a</sup> ed. Caracas: Ediciones CDCH-UCV; 1999.

## ANEXOS

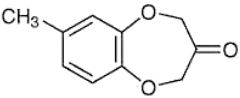
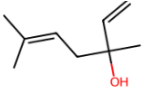
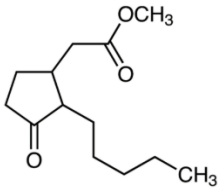
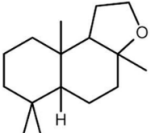
**Tabla 3: Fórmula molecular y química de los componentes del jabón líquido comercial**

Compuesto	Fórmula Molecular	Estructura química
Ácido cítrico	$C_6H_8O_7$	
		
Cocamidopropyl betaina	$C_{19}H_{40}N_2O_2$	<b>Estructura química</b>
		
Cloruro de benzalconio	$[C_6H_5CH_2N(CH_3)_2R]^+Cl^-$	<b>Estructura química</b>
		
Cloruro de sodio	$NaCl$	<b>Estructura química</b>
		
Poliquaternium-7	$(C_8H_{14}N_2O_{10})_n Cl^-$	<b>Estructura química</b>
		
Glicerina	$C_3H_8O_3$	<b>Estructura química</b>
		
Lauril sulfato de sodio	$C_{12}H_{25}NaO_4S$	<b>Estructura química</b>
		
Dietanolamida de coco	$C_{16}H_{33}NO_3$	<b>Estructura química</b>
		


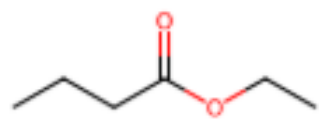
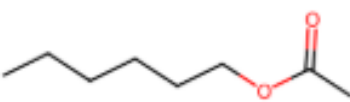
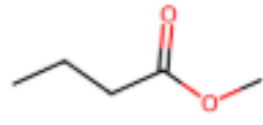

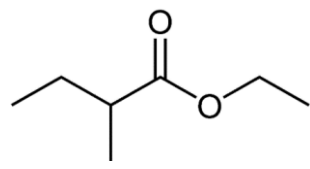
**Tabla 4: Compuestos de las diferentes fragancias de los jabones líquidos.**

<b>Fragancia</b>	<b>Compuestos químicos principales</b>
<b>MARINO</b>	Calona, Linalool, Hediona, Cetalox
<b>MANZANA VERDE</b>	Hexanal, Etil butirato, Hexil acetato, Metil butirato, Cis-3-hexenol, Etil-2-metilbutirato
<b>FRAMBUESA</b>	Etil butirato, Etil hexanoato, Metil 2-metilbutirato, Furaneol, Cis-3-hexenol, lactonas
<b>CITRICO</b>	Limoneno, Citral (neral y geranial), Linalool, Geraniol, Bergamoteno.


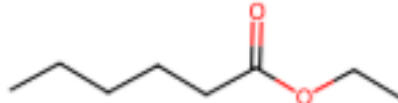
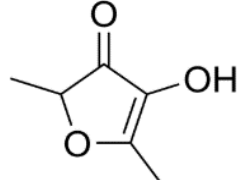
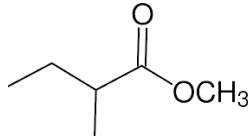

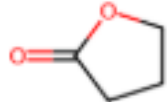
**Tabla 5: Estructuras químicas de los componentes de la fragancia “MARINO”**

<b>FRAGANCIA</b>	
<b>MARINO</b>	<b>ESTRUCTURA QUÍMICA</b>
Calone	
Linalool	
Hediona	
Cetalox	

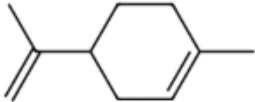
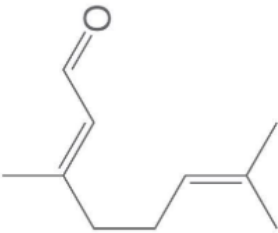
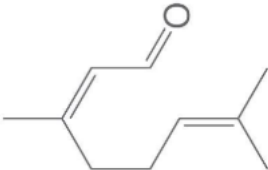
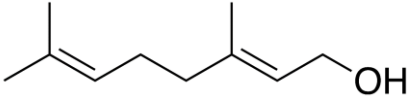
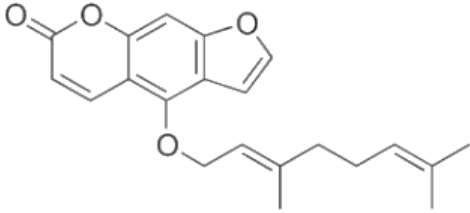
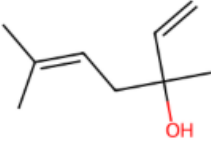
**Tabla 6: Estructuras químicas de los componentes de la fragancia  
“MANZANA VERDE”**

FRAGANCIA	
MANZANA VERDE	ESTRUCTURA QUÍMICA
Hexanal	
Etil butirato	
Hexil acetato	
Metil butirato	
Cis-3-hexenol	
Etil-2-metilbutirato	

**Tabla 7: Estructuras químicas de los componentes de la fragancia  
“FRAMBUESA”**

FRAGANCIA	
FRAMBUESA	ESTRUCTURA QUÍMICA
Etil butirato	
Etil hexanoato	
Furaneol	
Metil 2-metilbutirato	
Cis-3-hexenol	
lactona	

**Tabla 8: Estructuras químicas de los componentes de la fragancia “CÍTRICO”**

FRAGANCIA	
CÍTRICO	ESTRUCTURA QUÍMICA
Limoneno	
Citral (geranial)	
Citral (neral)	
Geraniol	
Bergamoteno	
Linalool	

**Figura 2: potenciómetro marca (HORIBA)**



**Figura 3: viscosímetro rotacional marca (ANTON PAAR)**

