



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Química e Ingeniería Química
Escuela Profesional de Ingeniería Química

**Evaluación del Tinosan como alternativa al
Cloroxilenol para mejorar las propiedades
organolépticas, de un jabón líquido antibacterial en
una empresa de higiene personal, Perú, 2024**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Químico

AUTOR

Christian Aldair ALVA CUEVA

ASESOR

Dr. José Ángel PORLLES LOARTE

Lima, Perú

2024



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Alva, C. (2024). *Evaluación del Tinosan como alternativa al Cloroxilenol para mejorar las propiedades organolépticas, de un jabón líquido antibacterial en una empresa de higiene personal, Perú, 2024*. [Trabajo de suficiencia profesional de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Química e Ingeniería Química, Escuela Profesional de Ingeniería Química]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor 1	
Nombres y apellidos	Christian Aldair Alva Cueva
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	71258483
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0007-3738-9602
URL de ORCID	Opcional. Url del ORCID del autor, ej.: https://orcid.org/0000-0002-0518-1512
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	José Ángel Porlles Loarte
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	25629269
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0003-1517-6642
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Fanny Blas Rodriguez
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	10683607
Revisor	
Nombres y apellidos	José Manuel García Pantigozo
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06078851
Datos de investigación	
Línea de investigación	C.0.4.1

Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Los Olivos Calle: Av. San Genaro 150, Urb. Molitalia Latitud: -11.954595 Longitud: -77.065888
Año o rango de años en que se realizó la investigación	setiembre 2023 – agosto 2024
URL de disciplinas OCDE	Ingeniería Química https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.04.00



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)

FACULTAD DE QUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA

Central Telefónica: 619-7000

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA QUÍMICA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Los suscritos miembros del Jurado Calificador nombrados por el señor Presidente del Comité Ejecutivo del "III Programa Ciclo Taller de Titulación Profesional por la Modalidad de Tesis y Trabajo de Suficiencia Profesional para la Facultad de Química e Ingeniería Química 2024-II", bajo la Presidencia de la **Mg. FANNY BLAS RODRIGUEZ**; **Ing. JOSÉ MANUEL GARCÍA PANTIGOZO (Miembro)** y el **Dr. JOSÉ ÁNGEL PORLLES LOARTE (Asesor)**; habiendo presentado para tal efecto la **TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL** titulada **EVALUACIÓN DEL TINOSAN COMO ALTERNATIVA AL CLOROXILENOL PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS, DE UN JABÓN LÍQUIDO ANTIBACTERIAL EN UNA EMPRESA DE HIGIENE PERSONAL, PERÚ, 2024** después de **SUSTENTADA Y APROBADA** el trabajo de suficiencia profesional elaborado por el bachiller en Ingeniería Química: **ALVA CUEVA, CHRISTIAN ALDAIR**; para optar el **TÍTULO PROFESIONAL** de **INGENIERO QUÍMICO**, acordaron calificarlo con la **NOTA** de:

Diciendo

(LETRAS)

(18)

(NÚMEROS)

Ciudad Universitaria, 21 de diciembre del 2024

Fanny Blas Rodriguez
Mg. FANNY BLAS RODRIGUEZ
Presidenta

José Manuel García Pantigozo
Ing. JOSÉ MANUEL GARCÍA PANTIGOZO
Miembro

José Ángel Porlles Loarte
Dr. JOSÉ ÁNGEL PORLLES LOARTE
Asesor

Rubén Alfredo Palomino Infante
Dr. RUBÉN ALFREDO PALOMINO INFANTE
Director de la E.P. de Ingeniería Química





UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE
SAN MARCOS
Universidad del Perú, Decana de América

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, **PORLLES LOARTE JOSÉ ÁNGEL** en mi condición de asesor acreditado con la Resolución Decanal N°000027-2025-D-FQIQ/UNMSM del trabajo de suficiencia profesional, cuyo título es **EVALUACIÓN DEL TINOSAN COMO ALTERNATIVA AL CLOROXILENOL PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS, DE UN JABÓN LÍQUIDO ANTIBACTERIAL EN UNA EMPRESA DE HIGIENE PERSONAL, PERÚ, 2024**, presentado por el bachiller: **Alva Cueva, Christian Aldair** para optar el título Profesional de Ingeniería Química, CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante la plataforma PIDS, el documento evaluado cuenta con el 6% de similitud, nivel **PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional**.

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del título correspondiente.

Lima, 07 de enero de 2025

Firma del Asesor

Nombres y Apellidos del asesor: **José Ángel Porlles Loarte**

DNI 25629269

AGRADECIMIENTO

La realización de este TSP ha sido posible gracias al esfuerzo y apoyo de muchas personas e instituciones. A todos ellos, les expreso mi más profundo agradecimiento.

En primer lugar, quiero agradecer profundamente a mis padres, cuyo amor incondicional, apoyo constante y sacrificios han sido fundamentales en mi vida. Su confianza y motivación han sido mi inspiración para superar cada desafío y alcanzar mis metas.

A mi tutor de tesis, el Dr. José Porlles, le debo un reconocimiento especial por su valiosa orientación, paciencia y dedicación. Sus consejos y conocimientos han sido esenciales para la realización de este trabajo, guiándome con sabiduría y profesionalismo en cada etapa del proceso.

Agradezco también a los profesores y al personal administrativo de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos por su compromiso con la excelencia educativa y su apoyo durante mi formación. Sus enseñanzas y experiencias han dejado una huella imborrable en mi desarrollo académico y personal.

Quiero expresar mi gratitud a la empresa YOBEL SCM que facilitaron los recursos necesarios para la realización de esta investigación. Su cooperación y disposición fueron cruciales para el desarrollo de los experimentos y el análisis de los datos.

A mi familia extendida y amigos, gracias por su constante aliento y comprensión durante los momentos de estrés y sacrificio. Su apoyo emocional y moral ha sido un pilar en los momentos difíciles y una fuente de alegría en los momentos de éxito.

Contenido

CAPITULO I. INTRODUCCION	8
1.1. Datos del lugar donde se desarrolla el trabajo.....	9
CAPITULO II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
2.1. Descripción del problema.....	10
2.2. Objetivos	10
Objetivo general:	10
Objetivos Específicos:.....	11
2.3. Justificación.....	11
Justificación teórica.....	12
Justificación metodológica.	13
Justificación aplicativa.	13
CAPITULO III. MARCO TEORICO	16
3.1. Antecedentes	16
3.2. Base teórica	18
Producción.....	22
Glicerina	22
Mezcla y Ajustes	23
Control de Calidad	23
Ensayo de Viscosidad	24
Ensayo de pH con Potenciómetro	26
Ensayo de densidad.	28
Efectividad antibacterial.....	29
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTOS	31
4.3. Determinación del Estudio de Estabilidad	31
4.4. Análisis Estadístico de la Prueba Sensorial	32
4.5. Escalamiento Industrial	32
CAPÍTULO V: PROPUESTA DE SOLUCIÓN, RESULTADOS Y DISCUSIÓN	34
5.3. Resultados de aceptación a los consumidores.....	46
5.3. Discusión de resultados.....	53
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	54
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES	55
CAPITULO VIII. REFERENCIAS	56

CAPITULO IX. ANEXOS..... 59

RESUMEN

El presente Trabajo de Suficiencia Profesional (TSP) corresponde a una investigación con enfoque cuantitativo, cualitativo, diseño experimental y aplicativo, que tuvo como propósito analizar la viabilidad de utilizar Tinosan como alternativa al Cloroxilenol para mejorar las propiedades organolépticas, de un jabón líquido antibacterial en una empresa de higiene personal. Para lo cual se realizaron pruebas experimentales que involucra la metodología de estabilidad cosmética para ambos jabones líquidos antibacteriales en estudio, análisis fisicoquímicos de control de calidad (viscosidad, densidad y ph) así como también análisis organolépticos (aspecto, color y olor) que partieron desde el diseño de la formula hasta la fabricación a escala industrial. En el presente trabajo se demostró que la sustitución el Tinosan por el Cloroxilenol no afectó la efectividad antimicrobiana, resultando este con un 99% de efectividad en las siguientes bacterias: Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa y Staphylococcus aureus (ver anexo 1). Se realizó una encuesta a 33 consumidores para la prueba sensorial y se concluyó mediante graficas que “JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL – ACTIVO TINOSAN” - (JLA2) tienen una mayor tendencia hacia los valores más aceptables, obteniendo un puntaje promedio de 4.21; considerado como un puntaje cercano al descriptor de “me gusta mucho”, así como también se tiene que el 76 % de los consumidores prefieren el producto JLA2 (ver figura 8). La aportación del autor en este Trabajo de Suficiencia Profesional (TSP) radica en haber demostrado, a través de una investigación experimental realizada en las instalaciones de la empresa en cuestión, que el Tinosan tiene mejores propiedades organolépticas y estabilidad en comparación con el producto actual, Cloroxilenol. Las pruebas sensoriales realizadas respaldan estas conclusiones. Este esfuerzo representa una innovación en la investigación, ya que no existen trabajos similares en la literatura nacional, constituyendo un aporte significativo al conocimiento en este campo. Además, contribuye a mejorar la competitividad de la empresa al contar con un producto superior.

Palabras Clave:

Activo antibacterial

Jabon Liquido

Efectividad antibacteriana

Propiedades fisicoquímicas y organolépticas

Estudio de estabilidad

ABSTRACT

The present Professional Proficiency Work (PPW) corresponds to a research with a quantitative, qualitative, experimental, and applicative approach, aimed at analyzing the feasibility of using Tinosan as an alternative to Cloroxilenol to improve the organoleptic properties of an antibacterial liquid soap in a personal hygiene company. For this purpose, experimental tests were conducted involving cosmetic stability methodology for both antibacterial liquid soaps under study, physicochemical quality control analyses (viscosity, density, and pH), as well as organoleptic analyses (appearance, color, and odor) from the formulation design to industrial-scale manufacturing. In the present study, it was demonstrated that substituting Tinosan for Cloroxilenol did not affect antimicrobial effectiveness, resulting in 99% effectiveness against the following bacteria: *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Staphylococcus aureus* (see Appendix 1). A survey was conducted with 33 consumers for the sensory test, and it was concluded through graphs that "ANTIBACTERIAL LIQUID SOAP – ACTIVE TINOSAN" - (JLA2) has a greater tendency towards more acceptable values, obtaining an average score of 4.21; considered as a score close to the descriptor "I like it a lot." Additionally, 76% of consumers prefer the JLA2 product (see Figure 8). The contribution of the author in this Professional Proficiency Work (TSP) lies in demonstrating, through experimental research conducted at the company's facilities, that Tinosan has better organoleptic properties and stability compared to the current product, Cloroxilenol. The sensory tests performed support these conclusions. This effort represents an innovative research contribution, as there are no similar works in the national literature, constituting a significant addition to the knowledge in this field. Additionally, it contributes to improving the company's competitiveness by having a superior product.

Keys words:

Antibacterial Active

Liquid Soap

Antibacterial Effectiveness

Physicochemical and Organoleptic Properties

Stability Study

CAPITULO I. INTRODUCCION

La creciente preocupación por la higiene personal y la prevención de enfermedades ha impulsado el desarrollo y el uso de jabones líquidos antibacteriales. Estos productos no solo están diseñados para eliminar microorganismos de las manos, sino que también deben ser agradables al uso, con propiedades organolépticas que garanticen una experiencia satisfactoria para el consumidor (Smith, 2020).

El Cloroxilenol, un agente antibacterial comúnmente utilizado, ha demostrado ser altamente eficaz contra una amplia gama de bacterias grampositivas y gramnegativas. Sin embargo, su uso puede estar asociado con ciertos inconvenientes, como la emisión de olores desagradables que afectan la aceptación del producto en el mercado (Jones & Brown, 2019).

Alternativas como el Tinosan han sido investigadas por su potencial para ofrecer los mismos beneficios antibacteriales sin los problemas asociados al Cloroxilenol. Este estudio se centró en evaluar la viabilidad de sustituir el Cloroxilenol por Tinosan en la formulación de jabones líquidos antibacteriales, con el objetivo de mejorar las propiedades organolépticas del producto sin comprometer su estabilidad y eficacia como señaló Martinez et al., 2021 en su investigación.

En este contexto, el objetivo central de este presente trabajo fue analizar la viabilidad de sustituir el activo antibacterial Cloroxilenol por Tinosan (hydroxydichlorodiphenyl ether) en la formulación de un jabón líquido antibacterial; se probó que mejoran las propiedades organolépticas del producto sin comprometer su estabilidad y eficacia. Para ello, se realizaron ensayos a nivel de laboratorio, durante el proceso de la investigación, se analizaron los efectos del Tinosan en comparación con el Cloroxilenol, evaluando aspectos como la estabilidad del producto en el tiempo, su eficacia antibacterial, las propiedades organolépticas y fisicoquímicas, para posteriormente en función de los resultados obtenidos, la empresa interesada en este estudio consideró escalar la producción a nivel comercial, es decir, viabilizar su producción a nivel industrial, lo que contribuye el aporte innovativo del presente trabajo.

Los resultados obtenidos permitieron establecer conclusiones sobre la viabilidad de esta modificación en la formulación y su potencial impacto en el mercado; fortaleciendo de esta manera el nivel de competitividad de la empresa que fabrica el citado jabón líquido.

1.1. Datos del lugar donde se desarrolla el trabajo.

El presente Trabajo de suficiencia Profesional se realizó en la empresa Yobel SCM, que es una empresa líder en la región latinoamericana, con más de 50 años de experiencia ofreciendo el servicio de Supply Chain Management para la optimización de las cadenas de suministro: planeamiento, abastecimiento, manufactura y logística, a través de sus unidades de negocio especializadas.

Este estudio de mejora tuvo sus primeras ideas durante el año 2023, se fue desarrollando progresivamente mientras ocupaba el puesto de Formulador, se culminó con la estabilidad en setiembre del presente año y por ende se pudo concluir, con la finalidad de mejorar las propiedades organolépticas de la base de una formulación de jabones líquidos antibacteriales mediante la sustitución de una materia prima que tiene el rol de agente antibacterial.

A continuación, se presentan algunos datos de la empresa.

Razón Social: YOBEL SUPPLY CHAIN MANAGEMENT S.A

RUC: 20100074029

Dirección Postal: Av. San Genaro Nro. 150 Urb. Molitalia, Los Olivos

Código Postal: 15823

Correo: ctenorio@yobelscm.biz (Gerente de Operaciones)

CAPITULO II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la creación de jabones líquidos antibacteriales, es crucial encontrar un equilibrio entre su efectividad para eliminar bacterias y la aceptación del consumidor. El uso de Cloroxilenol, aunque eficiente contra diversas bacterias, genera un olor desagradable que disminuye la percepción positiva del producto. La empresa de higiene personal en análisis enfrenta este problema, y a continuación se detallan en profundidad los aspectos desarrollados.

2.1. Descripción del problema

La empresa en análisis, además de su actividad principal, ofrece servicios de maquila a otras compañías, aprovechando sus instalaciones adecuadas para la fabricación/producción/elaboración de jabones líquidos antibacteriales.

La empresa maquiladora enfrenta un desafío significativo en la formulación de un jabón líquido antibacterial solicitado por un cliente con alta demanda. En el proceso de fabricación, se utiliza Cloroxilenol como agente antibacterial. Sin embargo, esta formulación presenta un problema crítico que debe ser resuelto.

El producto comercializado emite un olor desagradable que, aunque se atenúa con otros componentes, sigue siendo perceptible para los consumidores más exigentes, resultando en una baja aceptación del producto en el mercado.

Una investigación preliminar identificó que el Cloroxilenol, el componente activo antibacterial, es el causante de este olor desagradable. Este problema limita la aceptación del producto en el mercado y requiere una solución efectiva para garantizar la satisfacción del cliente y la viabilidad comercial del jabón líquido antibacterial.

2.2. Objetivos

Objetivo general:

- Evaluar la viabilidad del uso de Tinosan (hydroxydichlorodiphenyl ether) como alternativa al Cloroxilenol para mejorar las propiedades organolépticas

de un jabón líquido antibacterial en una empresa de higiene personal, con el fin de facilitar su aceptación en el mercado.

Objetivos Específicos:

- Evaluar la eficacia antibacteriana de Tinosan (hydroxydichlorodiphenyl ether) en comparación al Cloroxilenol en la formulación de jabón líquido antibacterial (99% contra las siguientes bacterias: Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa y Staphylococcus aureus.).
- Mejorar las propiedades organolépticas del jabón líquido, mediante la sustitución del agente antibacteriano.
- Determinar la estabilidad del jabón líquido antibacterial a lo largo del tiempo, incluyendo estabilidad acelerada y estabilidad real, utilizando TINOSAN (hydroxydichlorodiphenyl ether) como activo antibacterial.
- Analizar la aceptación del producto por parte de los consumidores a través de pruebas sensoriales y encuestas.

2.3. Justificación

La necesidad de reformular el jabón líquido antibacterial surge de la demanda de un cliente asociado que requiere un producto efectivo y agradable para el consumidor. La formulación actual, que utiliza Cloroxilenol como agente antibacterial, presenta un problema significativo: emite un olor desagradable, lo que afecta negativamente la percepción del producto por parte de los consumidores. Este problema no solo limita la aceptación del jabón en el mercado, sino que también puede impactar la reputación de la empresa y su capacidad para satisfacer las necesidades de sus clientes.

En resumen, la justificación del presente proyecto se puede delinear en tres niveles, que se detallan líneas abajo.

Justificación teórica.

En el desarrollo del estudio se complementa la teoría existente sobre formulación de jabones, al estudiar en forma experimental las condiciones de operación del uso de Tinosan en sustitución del agente que se usaba (Cloroxilenol).

Relevancia del Estudio:

- **Importancia del Agente Antibacteriano:** Los agentes antibacterianos son cruciales en la formulación de productos de higiene personal debido a su capacidad para reducir la carga microbiana y prevenir infecciones (Smith, 2020).
- **Problemas con el Cloroxilenol:** Aunque el Cloroxilenol es efectivo, puede presentar problemas de irritación cutánea y resistencia bacteriana (Jones & Brown, 2019).

Contribución al Conocimiento:

Innovación en la Formulación: La sustitución del Cloroxilenol por Tinosan ofrece actualmente una alternativa más segura y efectiva, mejorando las propiedades organolépticas del producto sin comprometer su eficacia antibacteriana, basado en conceptualizaciones y ventajas reveladas por Martínez et al. (2021) y García & López (2022).

Estudios Previos: Investigaciones previas han demostrado que el TINOSAN tiene un perfil de seguridad favorable y es eficaz contra una amplia gama de bacterias (García & López, 2022).

Por otra parte, dicha contribución también se centró en fortalecer la teoría de la higiene personal, que sugiere que la efectividad de los productos de limpieza está directamente relacionada con la percepción del usuario sobre su seguridad y eficacia, tal como lo expresa Wilson, 2018; asimismo se dio alta relevancia al mejoramiento de las propiedades organolépticas, como el olor y la textura, que son determinantes clave en la aceptación del producto por parte del consumidor, lo que también es expresado por Fernández (2020).

Propiedades Organolépticas: Las propiedades organolépticas, como el olor y la textura, son determinantes clave en la aceptación del producto por parte del consumidor (Fernández, 2020).

Justificación metodológica.

Selección de Métodos:

Pruebas de Laboratorio: Las pruebas de laboratorio son esenciales para evaluar la eficacia antibacteriana y las propiedades organolépticas del nuevo agente. Estas pruebas permiten un control preciso de las variables y la obtención de datos fiables (García & López, 2022).

Escalación Industrial: La escalación industrial es necesaria para validar la viabilidad del nuevo agente en un entorno de producción a gran escala. Este paso asegura que los resultados obtenidos en el laboratorio sean replicables en la producción masiva (Martínez et al., 2021).

Justificación de los Métodos:

Eficacia Antibacteriana: La elección de Tinosan se basa en estudios previos que demuestran su eficacia contra una amplia gama de bacterias, lo que justifica su inclusión en las pruebas de laboratorio (Smith, 2020).

Propiedades Organolépticas: Las propiedades organolépticas, como el olor y la textura, son evaluadas mediante pruebas sensoriales para asegurar que el producto final sea aceptable para los consumidores (Fernández, 2020).

Procedimientos Específicos:

Diseño Experimental: Se utilizará un diseño experimental aleatorizado para minimizar sesgos y asegurar la validez de los resultados (Jones & Brown, 2019).

Análisis Estadístico: Los datos obtenidos serán analizados utilizando técnicas estadísticas adecuadas para determinar la significancia de los resultados (Wilson, 2018).

Justificación aplicativa.

Beneficios Prácticos:

Mejora de la Seguridad del Producto: La sustitución de Cloroxilenol por Tinosan puede reducir el riesgo de irritación cutánea y alergias en los usuarios, mejorando así la seguridad del producto (Jones & Brown, 2019).

Eficacia Antibacteriana: Tinosan ha demostrado ser eficaz contra una amplia gama de bacterias, lo que asegura que el producto mantenga su capacidad de eliminar patógenos (García & López, 2022).

Impacto en el Consumidor:

Aumento de la Aceptación del Producto: Las propiedades organolépticas mejoradas, como un olor más agradable y una textura más suave, pueden aumentar la aceptación del producto por parte de los consumidores (Fernández, 2020).

Satisfacción del Cliente: Un producto que combina eficacia antibacteriana con propiedades sensoriales agradables puede mejorar la satisfacción del cliente y fomentar la lealtad a la marca (Wilson, 2018).

Aplicaciones Industriales:

Viabilidad de Producción: La escalación industrial del uso de Tinosan en la formulación del jabón líquido antibacterial puede ser viable y rentable, asegurando que los beneficios observados en el laboratorio se mantengan en la producción a gran escala (Martínez et al., 2021).

Cumplimiento Normativo: El uso de Tinosan puede ayudar a cumplir con las regulaciones de seguridad y salud, lo que es crucial para la comercialización del producto (Smith, 2020).

La identificación del Cloroxilenol como el causante del olor desagradable subraya la importancia de encontrar una alternativa que mantenga la eficacia antibacterial sin comprometer la experiencia olfativa del usuario. En este contexto, la sustitución del Cloroxilenol por Tinosan (hydroxydichlorodiphenyl ether) se presenta como una solución viable. Este estudio es crucial para evaluar la viabilidad de esta sustitución, optimizar la formulación del producto y asegurar que el jabón líquido antibacterial cumpla con los estándares de calidad y las expectativas del mercado.

Además, la reformulación del jabón no solo tiene implicaciones comerciales, sino también de salud pública, ya que un producto más aceptable puede fomentar una mayor higiene entre los consumidores. Por lo tanto, este estudio no solo busca resolver un problema técnico, sino también contribuir al bienestar general de la comunidad.

CAPITULO III. MARCO TEORICO

3.1. Antecedentes

A continuación, se presentan algunos antecedentes acerca de jabones líquidos antibacteriales:

Investigaciones recientes han evaluado la eficacia del TINOSAN como agente antibacterial en productos de higiene personal. Los resultados indican que este compuesto no solo es efectivo contra bacterias comunes, sino que también es menos propenso a causar irritación cutánea y no presenta problemas de olor (García & Martínez, 2022).

La búsqueda de alternativas al cloroxilenol ha llevado a la consideración de otros agentes antibacteriales, como el Tinosan (hydroxydichlorodiphenyl ether). Este compuesto ha demostrado ser efectivo contra una amplia gama de bacterias y presenta un perfil olfativo más neutro, lo que lo hace más adecuado para formulaciones sin fragancias fuertes (Johnson & Lee, 2021).

El desarrollo de productos de higiene personal, como los jabones líquidos antibacteriales, requiere una cuidadosa selección de ingredientes para asegurar tanto su eficacia como la aceptación del consumidor. El cloroxilenol, conocido por sus propiedades antibacteriales, ha sido ampliamente utilizado en diversas formulaciones. Sin embargo, estudios han demostrado que este compuesto puede emitir un olor desagradable cuando no se combina con fragancias adecuadas, afectando negativamente la percepción del producto por parte de los consumidores (Smith, 2020).

Estudios de mercado han revelado que los consumidores prefieren productos de higiene personal que no solo sean efectivos, sino que también tengan un aroma agradable o neutro. La percepción negativa de un producto debido a su olor puede llevar a una disminución en las ventas y afectar la reputación de la marca (López, 2020).

El cloroxilenol es un fenol clorado utilizado en productos de limpieza y desinfección por su capacidad para eliminar bacterias y hongos. Sin embargo, su uso en productos cosméticos ha sido limitado debido a su olor característico, que puede ser percibido como desagradable por los usuarios (Brown et al., 2019).

En la tesis de Pinto y Ulloa (2021), el objetivo general fue diseñar un protocolo de validación para el uso de jabones líquidos antibacteriales en la industria cosmética. Este objetivo se centró en asegurar la eficacia y seguridad del producto, cumpliendo con las normativas vigentes y garantizando la satisfacción del consumidor. La metodología utilizada en el desarrollo de la tesis fue de tipo experimental, con un enfoque cuantitativo. Los autores implementaron un diseño de investigación experimental, donde se realizaron pruebas de laboratorio para evaluar la actividad antibacteriana del jabón líquido. Estas pruebas incluyeron la medición de la reducción de bacterias en diferentes condiciones de uso y almacenamiento. La población de estudio estuvo conformada por diferentes cepas bacterianas comunes en la piel humana, y la muestra incluyó cepas de *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*, seleccionadas por su relevancia en la evaluación de productos antibacteriales. Los resultados mostraron que los jabones líquidos antibacteriales lograron una reducción del 99.9% de las bacterias en condiciones de uso estándar. Además, se observó que el producto mantenía su eficacia antibacteriana durante un período de almacenamiento de seis meses, lo que demuestra su estabilidad y efectividad a largo plazo.

Pinto y Ulloa (2021) concluyen que el protocolo de validación diseñado es efectivo para garantizar la calidad y seguridad de los jabones líquidos antibacteriales. Este protocolo puede ser utilizado como referencia en la industria cosmética para el desarrollo de productos similares, contribuyendo a la mejora de los estándares de higiene y salud pública.

En la tesis de Hilgert (2012), titulada “Formulación y manufactura de productos para la higiene personal y cosmética”, se planteó como objetivo general desarrollar y optimizar productos de higiene personal y cosmética, con un enfoque en la formulación de jabones líquidos antibacteriales. Este objetivo se centró en la creación de productos que cumplieran con los estándares de calidad y seguridad necesarios para su uso en el mercado.

Hilgert (2012) utilizó una metodología experimental para llevar a cabo la investigación. Esta metodología incluyó la formulación de diferentes prototipos de jabones líquidos, la evaluación de sus propiedades fisicoquímicas y microbiológicas, y la realización de pruebas de estabilidad. Además, se implementaron técnicas de análisis químico para asegurar la calidad de los productos desarrollados.

El tipo de investigación realizado por Hilgert (2012) fue aplicada, con un diseño experimental. Este enfoque permitió la manipulación de variables independientes para observar sus efectos en las propiedades de los jabones líquidos formulados. La investigación se llevó a cabo en un laboratorio especializado, utilizando equipos y reactivos de alta precisión.

La población de estudio en la tesis de Hilgert (2012) incluyó diferentes formulaciones de jabones líquidos antibacteriales. La muestra estuvo compuesta por 10 prototipos seleccionados para pruebas detalladas. Estos prototipos fueron evaluados en términos de su eficacia antibacteriana, estabilidad y aceptación sensorial por parte de un panel de expertos.

Los resultados obtenidos por Hilgert (2012) mostraron que el 80% de los prototipos desarrollados cumplían con los estándares de eficacia antibacteriana establecidos. Además, el 70% de los jabones líquidos formulados demostraron una estabilidad adecuada durante el período de prueba. Estos resultados indican que las formulaciones desarrolladas son viables para su comercialización en el mercado de productos de higiene personal.

Hilgert (2012) concluyó que es posible desarrollar jabones líquidos antibacteriales efectivos y estables mediante la optimización de sus formulaciones. La investigación demostró que la combinación adecuada de ingredientes activos y excipientes puede resultar en productos de alta calidad que cumplen con los requisitos de seguridad y eficacia. Estos hallazgos tienen implicaciones significativas para la industria de productos de higiene personal y cosmética.

3.2. Base teórica

En el desarrollo de un jabón líquido antibacterial, es crucial conocer los parámetros para su formulación. Para ello, se deben tener en cuenta ciertos conceptos esenciales en la elaboración de este producto.

Agentes Antibacteriales

Cloroxilenol

También conocido como 4-cloro-3,5-dimetilfenol, es un cristal blanco utilizado como antiséptico. Es seguro, eficaz y de amplio espectro, con baja toxicidad. Tiene una gran

efectividad contra bacterias Gram-positivas, Gram-negativas, epifitos y moho, y está aprobado por la FDA. Este compuesto es químicamente estable y mantiene su actividad en condiciones normales de almacenamiento. Aunque su solubilidad en agua es baja (0,03% en peso), es libremente soluble en solventes orgánicos como alcoholes, éteres y poliglicoles, así como en soluciones de hidróxidos alcalinos, lo que lo hace adecuado para productos de limpieza personal. (Ulprospector, 2024).

El cloroxilenol, también conocido como PCMX, es un compuesto químico ampliamente utilizado en la industria de higiene personal debido a sus propiedades antisépticas y desinfectantes. Aquí tienes algunos puntos clave sobre su uso:

Usos en la Industria de Higiene Personal

- Productos de limpieza: Se utiliza en jabones, geles desinfectantes y otros productos de limpieza para eliminar bacterias y hongos.
- Productos de cuidado personal: Se encuentra en algunos productos como champús y jabones, ayudando a mantener la higiene.
- Conservante: También se usa como conservante en algunos productos cosméticos para prevenir el deterioro microbiano.

Efectos en la Salud

- Irritación: Puede causar irritación en la piel y los ojos en algunas personas.
- Seguridad: En concentraciones bajas, no se han establecido efectos adversos significativos en la salud humana.

Mecanismo de Acción

El Cloroxilenol actúa como un agente oxidante, destruyendo las células bacterianas y fúngicas al interferir en la síntesis de proteínas y ácidos nucleicos de los microorganismos.

Investigación y Regulación

Se están llevando a cabo estudios para evaluar los efectos a largo plazo del cloroxilenol en la salud humana y el medio ambiente. Además, existen regulaciones que especifican las concentraciones máximas permitidas en productos cosméticos y otros productos de uso personal.

El Tinosan (hydroxydichlorodiphenyl ether), es un potente antimicrobiano de amplio espectro, efectivo contra una variedad de bacterias gramnegativas y grampositivas. Es compatible con ingredientes aniónicos, no iónicos, anfóteros y catiónicos, y es soluble en disolventes orgánicos y soluciones tensoactivas. Este producto es ideal para su uso en detergentes para ropa, suavizantes, limpiadores de superficies duras, lavavajillas a mano y productos de limpieza de utensilios de cocina. (Ulprospector, 2024).

La fabricación de jabones líquidos a nivel industrial es un proceso complejo y eficiente que se realiza en grandes cantidades para satisfacer la demanda del mercado. Este proceso requiere el uso de maquinaria especializada, como mezcladores para los aceites, reactores químicos de mezcla continua y tanques de almacenamiento.

En la fabricación industrial de jabones líquidos, se utilizan equipos y procesos avanzados para garantizar la eficiencia y consistencia del producto final. Dentro de los procesos, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

Selección de Materias Primas

A continuación, se describen las materias primas más importantes en la formulación de un jabón líquido antibacterial.

Lauril Éter Sulfato de Sodio (LESS)

El Lauril Éter Sulfato de Sodio (LESS) es un surfactante aniónico comúnmente utilizado en la formulación de jabones líquidos y otros productos de cuidado personal.

- **Propiedades:** Es un detergente, emulsificante y formador de espuma. Es biodegradable, económico, tiene una consistencia viscosa y un color ligeramente amarillo.
- **Usos:** Se utiliza en jabones líquidos, champús, pastas de dientes, limpiadores faciales y productos de limpieza del hogar. Su capacidad para generar espuma ayuda a eliminar la suciedad y la grasa.
- **Compatibilidad:** Es compatible con otros productos como alcanolamidas de ácidos grasos, detergentes y aditivos especiales.

- Seguridad: Aunque generalmente es seguro, puede causar irritación en la piel si se usa en concentraciones altas.

Agua Desionizada

El agua desionizada es fundamental en la industria de cuidado personal debido a su alta pureza y capacidad para garantizar la calidad y estabilidad de los productos. A continuación, se detallan algunas de sus propiedades y beneficios:

- Pureza: Al eliminar los iones minerales, el agua desionizada asegura que no contamina los productos de cuidado personal.
- Estabilidad: Ayuda a mantener la consistencia y uniformidad de los productos, evitando la formación de partículas y la separación de ingredientes.
- Seguridad: Al no contener impurezas, reduce el riesgo de reacciones adversas en la piel, como irritaciones o alergias.

Usos en la Industria de Cuidado Personal

- Cremas y Lociones: Se utiliza como base en la formulación de cremas y lociones, asegurando que no haya contaminantes que puedan afectar la piel.
- Shampoo, Acondicionadores y Jabones Líquidos: Es vital el uso del agua desionizada en este tipo de productos, ya que representa el mayor porcentaje en la fórmula.
- Tónicos y Aguas Micelares: Es el componente principal en productos como tónicos faciales y aguas micelares, proporcionando una base limpia y efectiva.
- Perfumes: Se emplea en la dilución de perfumes, garantizando que no haya impurezas que puedan alterar el aroma.
- Limpieza de Equipos: Se utiliza para limpiar equipos y superficies de producción, asegurando que no queden residuos que puedan contaminar los productos.

Proceso de Producción

El agua desionizada se produce mediante un proceso de intercambio iónico, donde los iones minerales se reemplazan por iones de hidrógeno y oxígeno, resultando en un líquido extremadamente puro.

La cocamidopropil betaína (CAPB) es un tensioactivo ampliamente utilizado en la producción de jabones líquidos debido a sus propiedades emulsificantes y espumantes. Aquí se tiene algunos puntos clave sobre su uso:

Propiedades y Beneficios

- **Tensioactivo:** CAPB es un tensioactivo de baja toxicidad que ayuda a formar espuma y mejorar la distribución del jabón en la piel.
- **Hipoalergénico:** Es adecuado para pieles sensibles y se utiliza en productos diseñados para reducir la irritación.
- **Emulsificación:** Mejora la mezcla de ingredientes hidrofílicos y lipofílicos, lo que es esencial en la formulación de jabones líquidos.

Usos en la Producción de Jabones Líquidos

- **Formulación de Champús y Jabones:** CAPB se utiliza para crear una espuma rica y estable en productos como champús y jabones líquidos.
- **Acondicionadores de Cabello:** Ayuda a suavizar y acondicionar el cabello, mejorando la sensación al tacto.
- **Productos de Cuidado Personal:** Se encuentra en una variedad de productos de cuidado personal, incluidos limpiadores faciales y cremas corporales.

Producción

La CAPB se produce a partir de la reacción de ácidos grasos del aceite de coco con dimetilaminopropilamina (DMAPA), seguida de una cuaternización con ácido cloroacético.

Glicerina

También conocida como glicerol, es un ingrediente esencial en la formulación de jabones líquidos debido a sus múltiples beneficios para la piel. A continuación, se presentan algunos puntos clave sobre su importancia:

Propiedades y Beneficios

- **Humectante Natural:** La glicerina tiene la capacidad de atraer y retener la humedad en la piel, lo que ayuda a mantenerla hidratada y suave.
- **Emoliente:** Actúa como un suavizante, proporcionando una sensación agradable y suave al tacto.
- **No Comedogénica:** No obstruye los poros, lo que la hace adecuada incluso para pieles propensas al acné.
- **Propiedades Antimicrobianas:** Ayuda a limpiar la piel y prevenir infecciones cutáneas.

Usos en la Producción de Jabones Líquidos

- **Hidratación:** La glicerina se utiliza para hidratar la piel, especialmente en jabones diseñados para pieles secas o sensibles.
- **Suavizante:** Mejora la textura del jabón, haciéndolo más suave y agradable al usar.
- **Estabilidad:** Ayuda a mantener la estabilidad de los ingredientes activos en el jabón, evitando la separación y la formación de partículas.

Proceso de Producción

La glicerina se obtiene durante el proceso de saponificación, que es la reacción química entre los ácidos grasos y una base fuerte, como el hidróxido de sodio. Este proceso produce jabones y glicerina como subproducto.

Mezcla y Ajustes

El jabón resultante se mezcla con otros ingredientes, como agentes de espuma y fragancias. Esta mezcla se realiza en tanques grandes con agitadores para asegurar una homogeneidad perfecta.

Control de Calidad

Se realizan pruebas rigurosas para asegurarse de que el producto final cumpla con los estándares de calidad, incluyendo pruebas de pH, viscosidad, estabilidad y efectividad antimicrobiana.

Ensayo de Viscosidad

Para realizar un ensayo de viscosidad con el viscosímetro Brookfield RVT en jabones líquidos antibacteriales, se siguen los siguientes pasos:

1. **Preparación de la muestra:** Asegurar que el jabón líquido esté a la temperatura adecuada para la medición, generalmente a temperatura ambiente (alrededor de 25°C).
2. **Calibración del viscosímetro:** Antes de comenzar, calibrar el viscosímetro según las instrucciones del fabricante para asegurar lecturas precisas.
3. **Medición de la viscosidad:** Colocar una cantidad suficiente de la muestra de jabón líquido en un recipiente adecuado. Introducir el vástago del viscosímetro en la muestra y asegurarse que esté completamente sumergido. Ajustar el viscosímetro a la velocidad de rotación deseada y tomar la lectura de la viscosidad.
4. **Registro de datos:** Anotar la viscosidad medida y, si es necesario, repetir la medición a diferentes velocidades de rotación para obtener un perfil completo de la viscosidad del jabón.
5. **Limpieza:** Limpiar bien el vástago del viscosímetro después de cada medición para evitar contaminaciones cruzadas.

Este ensayo permitirá determinar la viscosidad del jabón líquido antibacterial, lo cual es importante para evaluar su fluidez y facilidad de uso.

Viscosímetro Brookfield RVT



NOTA: Elaboración propia

Ensayo de pH con Potenciómetro

Un análisis de pH con un potenciómetro es una técnica de laboratorio empleada para determinar la acidez o alcalinidad de una solución. Este procedimiento utiliza un potenciómetro, un dispositivo que mide la diferencia de potencial eléctrico entre dos electrodos sumergidos en la solución, lo que se relaciona con el pH.

Calibración del Potenciómetro

Antes de realizar cualquier medición, calibrar el potenciómetro utilizando soluciones de calibración estándar (pH 4, 7 y 10). Esto asegura que las lecturas sean precisas.

Preparación de la Muestra de Jabón Líquido

Asegurar que la muestra de jabón líquido esté bien mezclada y homogénea. La temperatura de la muestra debe estar cerca de la temperatura ambiente (alrededor de 25°C) para obtener resultados consistentes.

Medición del pH

- Sumergir el electrodo del potenciómetro en la muestra de jabón líquido, asegurando que esté completamente sumergido y sin burbujas de aire en la muestra.
- Esperar que la lectura del pH se estabilice antes de registrar el valor, lo cual puede tomar unos pocos minutos.

Registro del Resultado

Anotar el valor del pH mostrado en la pantalla del potenciómetro. Si están realizando múltiples mediciones, asegurarse de limpiar el electrodo entre cada una para evitar contaminaciones.

Limpieza del Electrodo

Después de completar las mediciones, limpiar el electrodo con agua destilada y guardarlo adecuadamente según las instrucciones del fabricante.

Análisis de los datos:

Compara los valores de pH obtenidos con los estándares aceptables para jabones líquidos. Un pH típico para jabones líquidos varía entre 4 y 9, dependiendo de la formulación y el uso previsto.

Este procedimiento te permitirá evaluar la acidez o alcalinidad de los jabones líquidos, lo cual es crucial para garantizar la seguridad y eficacia del producto.

FIGURA 2

Potenciómetro



NOTA: Elaboración propia

Ensayo de densidad.

Un ensayo de densidad con picnómetro es un método utilizado para determinar la densidad de un líquido mediante la comparación de masas y volúmenes. Para realizar un ensayo de densidad con un picnómetro para jabones líquidos, se sigue estos pasos:

1. **Preparación del picnómetro:** Asegurar que el picnómetro esté limpio y seco. Si es necesario, calibrar el picnómetro llenándolo con agua destilada y pesándolo para conocer su volumen exacto.
2. **Pesar el picnómetro vacío:** Colocar el picnómetro en una balanza analítica y anotar su peso.
3. **Llenar el picnómetro con jabón líquido:** Llenar el picnómetro con la cantidad deseada de jabón líquido, asegurando que no queden burbujas de aire en el líquido.
4. **Pesar el picnómetro con jabón líquido:** Colocar nuevamente el picnómetro con el jabón líquido en la balanza y anotar su peso.
5. **Cálculo de la densidad:** La densidad se calcula utilizando la fórmula:

$$Densidad = \frac{Masa\ del\ jabon\ liquido}{Volumen\ del\ picnometro}$$

Donde el volumen del picnómetro se obtuvo previamente con agua destilada.

6. **Registro de datos:** Anotar todos los datos obtenidos y realizar los cálculos necesarios para determinar la densidad del jabón líquido.

Este método permitirá determinar la densidad del jabón líquido, lo cual es importante para evaluar su calidad y consistencia.

FIGURA 3

Picnómetro



NOTA: Elaboración propia

Efectividad antibacterial

La efectividad antibacteriana de un jabón líquido se refiere a su capacidad para eliminar o inhibir el crecimiento de bacterias en la piel. Los jabones líquidos antibacterianos suelen contener ingredientes activos como triclosán o triclocarbán, que tienen propiedades antimicrobianas.

Factores que influyen en la efectividad antibacteriana:

1. **Tipo de bacteria:** Algunas bacterias son más resistentes a ciertos ingredientes antibacterianos.
2. **Concentración del ingrediente activo:** Una mayor concentración generalmente aumenta la efectividad.
3. **Tiempo de contacto:** El tiempo que el jabón permanece en contacto con la piel es crucial.
4. **Condiciones de uso:** La temperatura y el pH de la piel pueden afectar la eficacia del jabón.

Beneficios de los jabones líquidos antibacterianos:

1. **Higiene mejorada:** Ayudan a eliminar bacterias y reducir el riesgo de infecciones.

2. **Protección continua:** Ofrecen una barrera protectora contra bacterias durante el día.
3. **Cuidado de la piel:** Algunos jabones también contienen emolientes que evitan la sequedad.

Ver Anexo** Documento de Enfrentamiento Microbiano

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTOS

En este capítulo se establece la metodología que comprende las actividades realizadas para determinar la viabilidad técnica del presente trabajo.

4.1. Preparación del Jabón Líquido Antibacterial con Tinosan

Se preparó una muestra de jabón líquido antibacterial con la fórmula base desarrollada, sustituyendo el activo antibacterial cloroxilenol por Tinosan. La muestra preparada se sometió a control de calidad para medir los parámetros fisicoquímicos y organolépticos, que no deben diferir de los establecidos para el jabón líquido antibacterial formulado con cloroxilenol.

4.2. Determinación de la Cantidad en Fórmula de Tinosan

La muestra preparada pasó a un estudio de **Efectividad Antibacterial**, realizado en un laboratorio externo, ASDELAB. Según estudios realizados en laboratorios externos, se determinó que la cantidad mínima a usar en la fórmula es del 0.45%, y los resultados fueron conformes. Cabe mencionar que se utilizó un 0.05% menos de activo antibacterial en comparación con el cloroxilenol, lo que optimiza los costos. La norma técnica utilizada para dicho estudio fue la ASTM E2784 - (2015) Método de prueba estándar para evaluar la eficacia de las formulaciones antisépticas de lavado de manos, utilizando el método de contaminación de manos.

4.3. Determinación del Estudio de Estabilidad

Se prepararon más muestras con la fórmula aprobada que cumple con la efectividad antimicrobiana, de tal manera que pasan por condiciones críticas que simulan los distintos climas del Perú, así como las condiciones de almacenamiento (luz artificial en góndolas). La muestra aprobada pasó pruebas fisicoquímicas y organolépticas a lo largo del tiempo, como muestra el cuadro (ver Anexo 2). Después de 6 meses de estabilidad acelerada, se pudo determinar el TVU (2 años según normas ANVISA) del producto, concluyendo que el producto no varía en el tiempo. Se puede observar la distribución en las tablas 1-8.

4.4. Análisis Estadístico de la Prueba Sensorial

Esta prueba se basa en la entrega de muestras a un público objetivo y la recolección de información acerca de las bondades del jabón líquido antibacterial y si cumple las funciones para las que fue diseñado. Estos datos serán analizados estadísticamente para determinar si el público acepta el producto.

4.5. Escalamiento Industrial

Con la estabilidad concluida y la aceptación del consumidor, se puede dar pase a la producción a nivel industrial (escalamiento industrial). Se realizan pruebas piloto para establecer condiciones de agitación y homogenización en reactores de 1 Tn, 2 Tn y 4 Tn.

FIGURA 4

Reactor de 2 ton

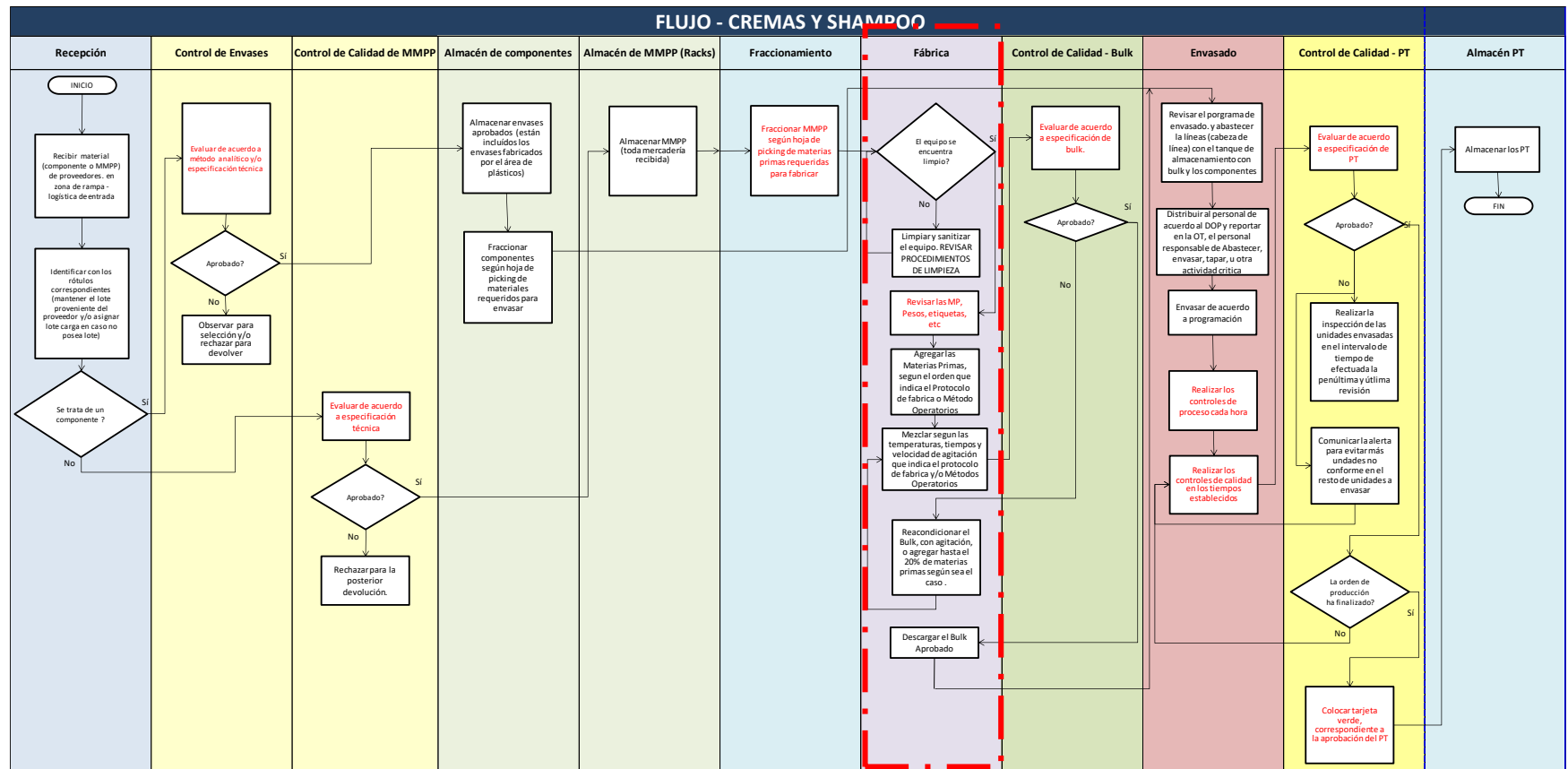


NOTA: Imagen tomada de las instalaciones de la empresa

A continuación, se detalla el proceso en donde se realiza el escalonamiento según el diagrama de flujo.

FIGURA 5

Diagrama de flujo del área de Cremas y Shampoo



NOTA: Diagrama de flujo obtenido de las instalaciones de Yobel SCM

CAPÍTULO V: PROPUESTA DE SOLUCIÓN, RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Reflexiones sobre la Propuesta de Solución

Para abordar el problema del olor desagradable en la formulación del jabón líquido antibacterial que utiliza cloroxilenol, el presente trabajo tiene como propósito analizar la viabilidad de sustituir dicho agente antibacterial por Tinosan (hydroxydichlorodiphenyl ether).

Esta propuesta de solución a la problemática se basa en las siguientes consideraciones:

1. **Eficacia Antibacterial:** El Tinosan ha demostrado ser un agente antibacterial efectivo contra una amplia gama de bacterias, similar al cloroxilenol, asegurando que el jabón mantenga su capacidad de eliminar microorganismos patógenos (García & Martínez, 2022).
2. **Perfil Olfativo:** A diferencia del cloroxilenol, el Tinosan presenta un perfil olfativo más neutro, eliminando el problema del olor desagradable cuando el jabón no se formula con fragancias dulces. Esto mejorará la aceptación del producto por parte de los consumidores (Johnson & Lee, 2021).
3. **Compatibilidad y Estabilidad:** Se realizarán pruebas de compatibilidad y estabilidad para asegurar que el Tinosan se integre adecuadamente en la formulación existente del jabón líquido, sin afectar negativamente otras propiedades del producto, como la viscosidad, la espuma y la estabilidad a largo plazo.
4. **Pruebas Sensoriales y de Mercado:** Se llevarán a cabo pruebas sensoriales con paneles de consumidores para evaluar la percepción del nuevo producto en términos de olor, textura y eficacia. Además, se realizarán estudios de mercado para medir la aceptación del jabón reformulado y su potencial de éxito comercial.
5. **Cumplimiento Regulatorio:** Se garantizará que la nueva formulación cumpla con todas las normativas del ente regulatorio (DIGEMID) aplicables para productos de higiene personal, asegurando su seguridad y eficacia para el uso diario.

6. **Costo:** El objetivo del presente trabajo es analizar este posible sustituto, y se prevé que su incidencia en el costo no afectará el precio final del jabón líquido antibacterial.

5.2. Resultados de la Prueba de Estabilidad

Se realizaron las pruebas de estabilidad que se muestran en el Anexo **. A continuación, se presentan los resultados de las pruebas de estabilidad para el jabón líquido antibacterial con cloroxilenol.

Resultados de Estabilidad Cosmética del Jabón Líquido Antibacterial con Cloroxilenol

A continuación, se muestran tablas de resultados de estabilidad cosmética bajo distintas condiciones ($5^{\circ}\text{C} \pm 5.0^{\circ}\text{C}$, $40^{\circ}\text{C} \pm 2.0^{\circ}\text{C}$, luz artificial, $25 \pm 2.0^{\circ}\text{C}$) para el jabón líquido antibacterial con cloroxilenol. Se analizaron los parámetros organolépticos y fisicoquímicos a lo largo de 6 meses, con evaluaciones a 1 mes, 3 meses y 6 meses.

Se puede resaltar que la medición de los parámetros organolépticos (aspecto, color y olor) se clasifica del 1 al 4, siendo 1 igual al patrón, 2 ligero, 3 moderado y 4 diferente.

TABLA 1.

Tabla de Estabilidad Cosmética a la condición de 5°C +/- 5.0°C para el jabón líquido antibacterial con el activo Cloroxilenol.

ESPECIFICACIÓN / CONDICIÓN	TIEMPO		PARAMETROS ORGANOLEPTICOS Y FISICOQUIMICOS					
			ASPECTO	COLOR	OLOR	PH	VISCOSIDAD	DENSIDAD
	MES	FECHA	EMULSION VISCOSA, CONFORME A PATRON	INCOLORO	CARACTERISTICO, CONFORME A PATRON	5.00 - 7.00 (DIRECTO A 25 °C)	BROOKFIELD RVT, SP 3/4 RPM, 25°C, 1 MIN 1500 - 6000 CPS	1.020 - 1.050 (25°C) g/mL
	INICIO	7/07/2022	CONFORME	CONFORME	CONFORME	5.42	2500	1.028
5°C +/- 5.0 °C	1 MES	20/08/2022				5.39	2000	1.029
	3 MESES	5/10/2022				5.4	2500	1.026
	6 MESES	3/01/2023				5.46	2125	1.03

Nota: Elaboración propia.

TABLA 2.

Tabla de Estabilidad Cosmética a la condición de 40°C +/- 2.0°C para el jabón líquido antibacterial con el activo Cloroxilenol.

ESPECIFICACIÓN / CONDICIÓN	TIEMPO		PARAMETROS ORGANOLEPTICOS Y FISICOQUIMICOS					
			ASPECTO	COLOR	OLOR	PH	VISCOSIDAD	DENSIDAD
			EMULSION VISCOSA, CONFORME A PATRON	INCOLORO	CARACTERISTICO, CONFORME A PATRON	5.00 - 7.00 (DIRECTO A 25 °C)	BROOKFIELD RVT, SP 3/4 RPM, 25°C, 1 MIN 1500 - 6000 CPS	1.020 - 1.050 (25°C) G/ML
	MES	FECHA						
	INICIO	7/07/2022	CONFORME	CONFORME	CONFORME	5.42	2500	1.028
40°C +/- 2.0°C	1 MES	20/08/2022				5.49	2125	1.030
	3 MESES	5/10/2022				5.61	2500	1.026
	6 MESES	3/01/2023				5.91	2625	1.030

Nota: Elaboración propia.

TABLA 3.

Tabla de Estabilidad Cosmética a la condición de Luz artificial para el jabón líquido antibacterial con el activo Cloroxilenol.

ESPECIFICACIÓN / CONDICIÓN	TIEMPO		PARAMETROS ORGANOLEPTICOS Y FISICOQUIMICOS					
			ASPECTO	COLOR	OLOR	PH	VISCOSIDAD	DENSIDAD
			EMULSION VISCOSA, CONFORME A PATRON	INCOLORO	CARACTERISTICO, CONFORME A PATRON	5.00 - 7.00 (DIRECTO A 25 °C)	BROOKFIELD RVT, SP 3/4 RPM, 25°C, 1 MIN 1500 - 6000 CPS	1.020 - 1.050 (25°C) G/ML
	MES	FECHA						
	INICIO	7/07/2022	CONFORME	CONFORME	CONFORME	5.42	2500	1.028
LUZ ARTIFICIAL	1 MES	20/08/2022	↑	↑	↑	5.42	2250	1.029
	3 MESES	5/10/2022	↑	↑	↑	5.39	2750	1.026
	6 MESES	3/01/2023	↑	↑	↑	5.50	2250	1.029

Nota: Elaboración propia.

TABLA 4.

Tabla de Estabilidad Cosmética a la condición de 25°C +/- 2.0°C para el jabón líquido antibacterial con el activo Cloroxilenol.

ESPECIFICACIÓN / CONDICIÓN	TIEMPO		PARAMETROS ORGANOLEPTICOS Y FISICOQUIMICOS					
			ASPECTO	COLOR	OLOR	PH	VISCOSIDAD	DENSIDAD
			EMULSION VISCOSA, CONFORME A PATRON	INCOLORO	CARACTERISTICO, CONFORME A PATRON	5.00 - 7.00 (DIRECTO A 25 °C)	BROOKFIELD RVT, SP 3/4 RPM, 25°C, 1 MIN 1500 - 6000 CPS	1.020 - 1.050 (25°C) G/ML
	MES	FECHA						
	INICIO	7/07/2022	CONFORME	CONFORME	CONFORME	5.42	2500	1.028
25 +/-2.0°C	1 MES	20/08/2022				5.44	2250	1.030
	3 MESES	5/10/2022				5.37	2625	1.027
	6 MESES	3/01/2023				5.54	2250	1.027

Nota: Elaboración propia.

En las tablas de estabilidad se puede notar que en ningún parámetro se desvía de lo establecido, por lo tanto, se encuentra de manera conforme y según la norma AMVISA con 6 meses de estabilidad acelerada, se le otorga 2 años de TVU (tiempo de vida útil)

Resultados de Estabilidad Cosmética del jabón líquido antibacterial con el activo Tinosan.

A continuación, se muestran tablas de resultados de estabilidad cosmética a distintas condiciones ($5^{\circ}\text{C} \pm 5.0^{\circ}\text{C}$, $40^{\circ}\text{C} \pm 2.0^{\circ}\text{C}$, LUZ ARTIFICIAL, $25 \pm 2.0^{\circ}\text{C}$) para el jabón líquido antibacterial con el activo Tinosan, donde se analizaron los parámetros organolépticos y fisicoquímicos a lo largo de 6 meses, se analizaron a 1 mes, 3 meses y 6 meses.

Se puede resaltar que la medición en los parámetros organolépticos (aspecto color y olor) se coloca una numerología del 1 al 4, siendo 1 igual al patrón, 2 ligero, 3 moderado y 4 diferente.

TABLA 5.

Tabla de Estabilidad Cosmética a la condición de 5°C +/- 5.0°C para el jabón líquido antibacterial con el activo Tinosan.

ESPECIFICACIÓN / CONDICIÓN	TIEMPO		PARAMETROS ORGANOLEPTICOS Y FISICOQUIMICOS					
			ASPECTO	COLOR	OLOR	PH	VISCOSIDAD	DENSIDAD
			EMULSION VISCOSA, CONFORME A PATRON	INCOLORO	CARACTERISTICO, CONFORME A PATRON	5.00 - 7.00 (DIRECTO A 25 °C)	BROOKFIELD RVT, SP 3/4 RPM, 25°C, 1 MIN 1500 - 6000 CPS	1.020 - 1.050 (25°C) G/ML
	MES	FECHA						
	INICIO	5/09/2023	CONFORME	CONFORME	CONFORME	5,63	3250	1,030
5°C +/- 5.0 °C	1 MES	5/10/2023	1	1	1	5,65	2750	1,037
	3 MESES	5/12/2023	1	1	1	5,75	2875	1,034
	6 MESES	5/03/2024	1	1	1	5,74	2375	1,032

Nota: Elaboración propia.

TABLA 6.

Tabla de Estabilidad Cosmética a la condición de 40°C +/- 2.0°C para el jabón líquido antibacterial con el activo Tinosan.

ESPECIFICACIÓN / CONDICIÓN	TIEMPO		PARAMETROS ORGANOLEPTICOS Y FISICOQUIMICOS					
			ASPECTO	COLOR	OLOR	PH	VISCOSIDAD	DENSIDAD
			EMULSION VISCOSA, CONFORME A PATRON	INCOLORO	CARACTERISTICO, CONFORME A PATRON	5.00 - 7.00 (DIRECTO A 25 °C)	BROOKFIELD RVT, SP 3/4 RPM, 25°C, 1 MIN 1500 - 6000 CPS	1.020 - 1.050 (25°C) g/mL
	MES	FECHA						
	INICIO	5/09/2023	CONFORME	CONFORME	CONFORME	5.63	3250	1.030
40°C +/- 2.0°C	1 MES	5/10/2023	1	1	1	5.75	2875	1.034
	3 MESES	5/12/2023	1	1	1	6.24	3000	1.037
	6 MESES	5/03/2024	1	1	1	6.50	2625	1.033

Nota: Elaboración propia.

TABLA 7.

Tabla de Estabilidad Cosmética a la condición de Luz artificial para el jabón líquido antibacterial con el activo Tinosan.

ESPECIFICACIÓN / CONDICIÓN	TIEMPO		PARAMETROS ORGANOLEPTICOS Y FISICOQUIMICOS					
			ASPECTO	COLOR	OLOR	PH	VISCOSIDAD	DENSIDAD
	MES	FECHA	EMULSION VISCOSA, CONFORME A PATRON	INCOLORO	CARACTERISTICO, CONFORME A PATRON	5.00 - 7.00 (DIRECTO A 25 °C)	BROOKFIELD RVT, SP 3/4 RPM, 25°C, 1 MIN 1500 - 6000 CPS	1.020 - 1.050 (25°C) g/mL
	INICIO	5/09/2023	CONFORME	CONFORME	CONFORME	5.63	3250	1.030
Luz artificial	1 MES	5/10/2023	1	1	1	5.69	3000	1.020
	3 MESES	5/12/2023	1	1	1	6.17	3125	1.037
	6 MESES	5/03/2024	1	1	1	6.71	2375	1.034

Nota: Elaboración propia.

TABLA 8.

Tabla de Estabilidad Cosmética a la condición de 25°C +/- 2.0°C para el jabón líquido antibacterial con el activo Tinosan.

ESPECIFICACIÓN / CONDICIÓN	TIEMPO		PARAMETROS ORGANOLEPTICOS Y FISICOQUIMICOS					
			ASPECTO	COLOR	OLOR	PH	VISCOSIDAD	DENSIDAD
			EMULSION VISCOSA, CONFORME A PATRON	INCOLORO	CARACTERISTICO, CONFORME A PATRON	5.00 - 7.00 (DIRECTO A 25 °C)	BROOKFIELD RVT, SP 3/4 RPM, 25°C, 1 MIN 1500 - 6000 CPS	1.020 - 1.050 (25°C) g/mL
	MES	FECHA						
	INICIO	5/09/2023	CONFORME	CONFORME	CONFORME	5.63	3250	1.030
25°C +/- 2.0°C	1 MES	5/10/2023	1	1	1	5.63	3250	1.036
	3 MESES	5/12/2023	1	1	1	5.89	2875	1.033
	6 MESES	5/03/2024	1	1	1	5.95	2375	1.035

Nota: Elaboración propia.

En cuanto a las estabilidades cosméticas, se observa que la sustitución del Cloroxilenol por Tinosan no afecta negativamente las propiedades fisicoquímicas del jabón. Además, se han mejorado significativamente las propiedades organolépticas, particularmente el olor, el cual se neutraliza y se vuelve más agradable. Estudios posteriores han demostrado que este nuevo perfil olfativo es bien aceptado por los consumidores, lo que indica que la reformulación no solo mantiene la estabilidad del producto, sino que también mejora su percepción sensorial en el mercado.

5.3. Resultados de aceptación a los consumidores.

Se evaluaron las valoraciones y opiniones de un panel consumidor al usar los jabones líquidos antibacteriales en estudio, basado en la respuesta a un formulario para medir el grado de aceptación o rechazo del producto a partir de la sensación experimentada en diferentes etapas del proceso de uso previsto.

El panel seleccionado fue compuesto por 33 consumidores habituales del producto que oscilan entre las edades de 20 a 50 años. La evaluación sensorial se realizó comparando dos productos, considerando como muestras: “JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL – ACTIVO TONOSAN”- (JLA2) versus la referencia: “JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL – ACTIVO CLOROXILENOL”- (JLA1). Los métodos estudiados están regidas a las siguientes normas:

- Escalas (ISO 4121:2003)
- Test hedónico con consumidores (ISO 11136:2014/AMD 1: 2020)
- Estadística descriptiva e histogramas

Las muestras de estudio fueron rotuladas como JLA1 correspondiente al “JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL – ACTIVO CLOROXILENOL y JLA2 correspondiente al “JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL – ACTIVO TONOSAN”, las mismas que fueron proporcionadas a los integrantes del panel consumidor en dispensadores para facilitar la evaluación de atributos.

A continuación, imagen de la muestra y su referencia entregada a los panelistas para su evaluación:

FIGURA 6:

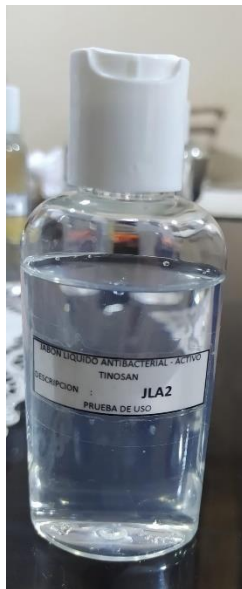
Muestra de jabón líquido antibacterial – activo Cloroxilenol (JLA1)



NOTA: Imagen elaboración propia

FIGURA 7:

Muestra de jabón líquido antibacterial – activo Tinosan (JLA2)



NOTA: Imagen elaboración propia

Evaluación sensorial de los jabones líquidos antibacteriales.

Respecto al producto JLA1, califique las siguientes características del 1 al 5. (1: Me disgusta mucho, 2: Me disgusta, 3: Ni me gusta ni me disgusta, 4: Me gusta, 5: Me gusta mucho)

TABLA 9.

Valoraciones del “JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL – ACTIVO CLOROXILENOL (JLA1)”

ATRIBUTO	CALIFICACION					PUNTAJE
	1	2	3	4	5	
Color	12%	33%	21%	30%	3%	2.79
Intensidad de fragancia en el envase	39%	24%	15%	15%	6%	2.24
Viscosidad (densidad del producto)	0%	27%	42%	27%	3%	3.06
Nivel de espuma	6%	21%	36%	30%	6%	3.09
Sensación de limpieza	3%	21%	27%	30%	18%	3.39
Intensidad de fragancia post lavado	33%	18%	21%	21%	6%	2.48
Suavidad en las manos	9%	24%	33%	24%	9%	3.00
PROMEDIO						2.87

NOTA: Elaboración propia

TABLA 10.

Valoraciones del “JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL – ACTIVO TINOSAN (JLA2)”

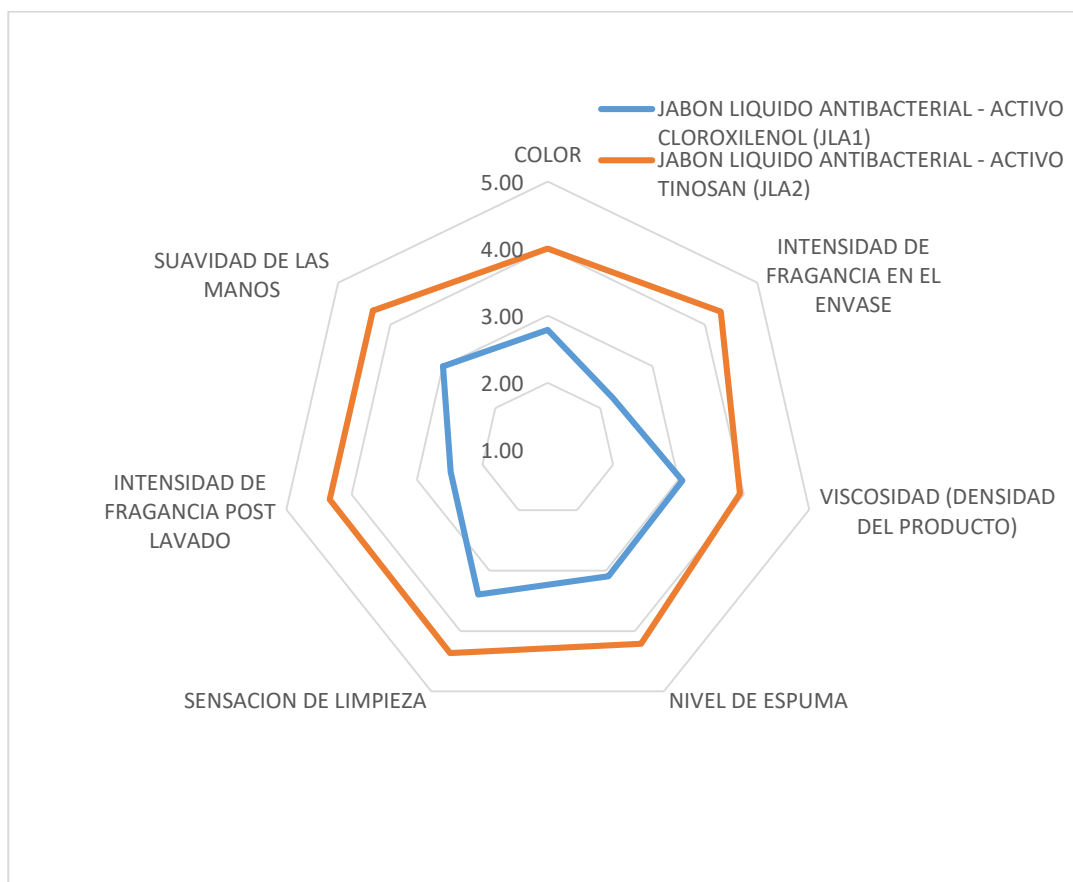
ATRIBUTO	CALIFICACION					PUNTAJE
	1	2	3	4	5	
Color	3%	9%	12%	36%	39%	4.00
Intensidad de fragancia en el envase	3%	0%	9%	39%	48%	4.30
Viscosidad (densidad del producto)	0%	6%	27%	33%	33%	3.94
Nivel de espuma	0%	0%	21%	36%	42%	4.21
Sensación de limpieza	0%	3%	12%	30%	55%	4.36
Intensidad de fragancia post lavado	0%	3%	12%	33%	52%	4.33

Suavidad en las manos	0%	3%	12%	33%	52%	4.33
PROMEDIO						4.21

NOTA: Elaboración propia

FIGURA 8.

Comparativo del perfil sensorial de JLA2 en referencial JLA1



NOTA: Elaboración propia

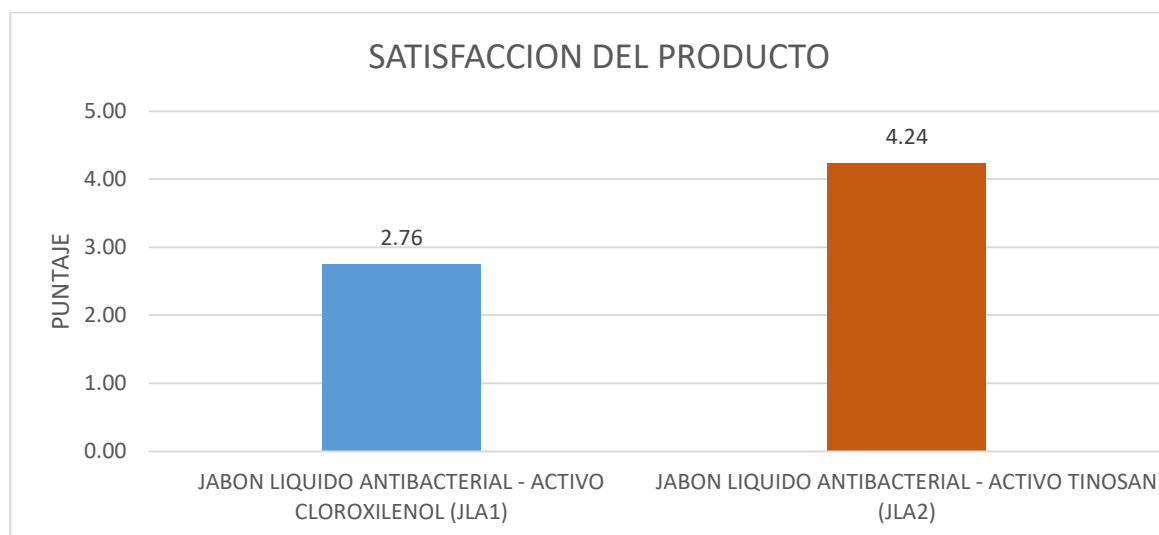
En la figura 8 podemos observar el comportamiento de los descriptores evaluados para las muestras, evidenciándose que los descriptores del “JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL – ACTIVO TINOSAN” - (JLA2) tienen una mayor tendencia hacia los valores más aceptables, obteniendo un puntaje promedio de 4.21; considerado como un puntaje cercano al descriptor de “me gusta mucho”.

Por otro lado, el “JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL – ACTIVO CLOROXILENOL” - (JLA1) obtuvo un puntaje promedio de 2.87 considerado como un

puntaje cercano al descriptor de “ni me gusta, ni me disgusta”; El atributo de Sensación de limpieza destacó en su valoración con el puntaje de 3.39, considerado como puntaje cercano y de acuerdo con el descriptor de “me gusta”.

FIGURA 9

Gráfico de barras comparativo de satisfacción del producto



NOTA: Elaboración propia.

En la figura 9, se describe la satisfacción general que tuvieron los participantes para las muestras propuestas, siendo el producto “JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL – ACTIVO TINOSAN” - (JLA2) quien obtuvo el mayor grado de satisfacción de 4.24 considerado como un puntaje cercano al descriptor de “me gusta mucho”; mientras que el “JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL – ACTIVO CLOROXILENOL” - (JLA1) obtuvo 2.76 considerado como un puntaje cercano al descriptor de “ni me gusta, ni me disgusta”.

TABLA 11.

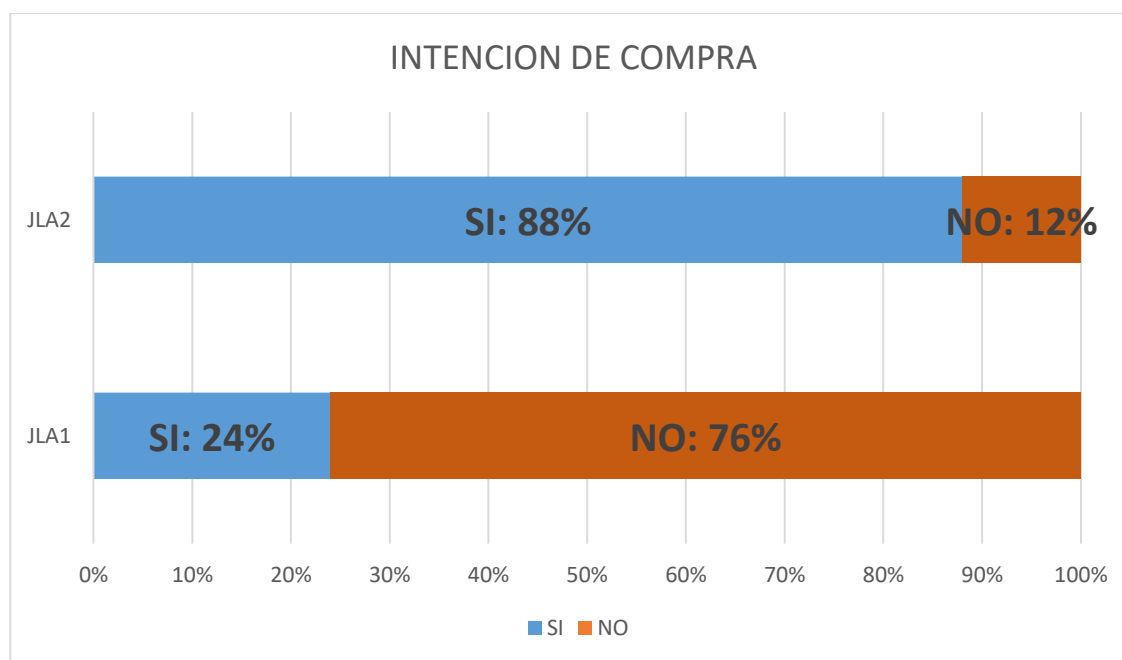
Intención de compra del producto

INTENCION DE COMPRA DEL PRODUCTO	JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL – ACTIVO CLOROXILENOL (JLA1)	JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL – ACTIVO TINOSAN (JLA2)
SI	24%	88%
NO	76%	12%

NOTA: Elaboración propia

FIGURA 10

Gráfico intención de compra de consumidores



NOTA: Elaboración propia.

En el Gráfico N°3 mediante el grafico de barras, se describe la intención de compras que tuvieron los participantes para las muestras propuestas, siendo el “JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL – ACTIVO TINOSAN” – (JLA2) quien obtuvo mayor porcentaje

TABLA 12

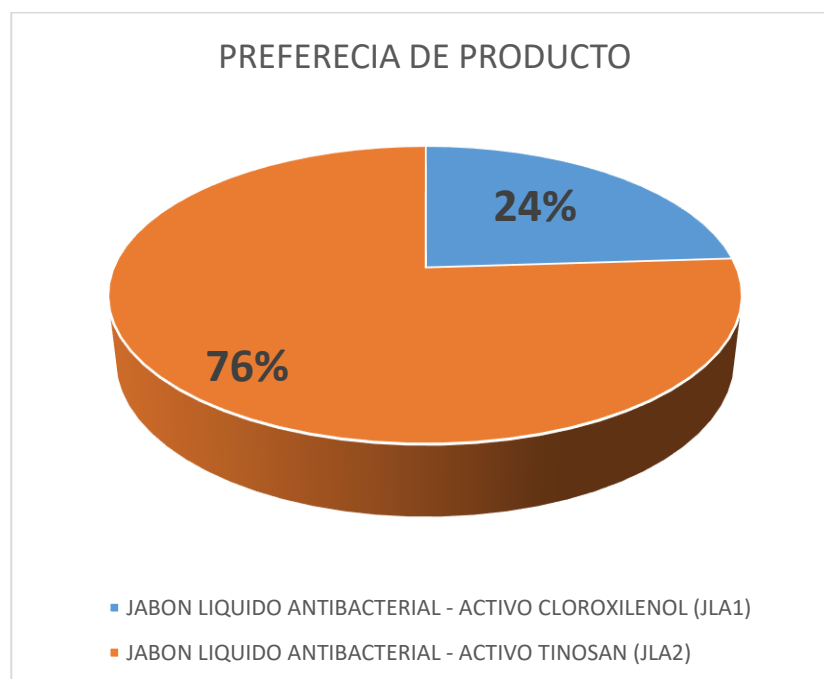
Tabla de preferencia de productos

JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL – ACTIVO CLOROXILENOL (JLA1)	JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL – ACTIVO TINOSAN (JLA2)
24%	76%

NOTA: Elaboración propia

FIGURA 11

Grafico de preferencia de productos



NOTA: Elaboración propia

En el Gráfico N°5 se muestra que el 76% de los participantes que evaluaron las muestras prefieren el “JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL – ACTIVO TINOSAN” –

(JLA2) frente a un 24% que prefiere el “JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL – ACTIVO CLOROXILENOL” – (JLA1)

5.3. Discusión de resultados.

De acuerdo con los resultados mostrados en el presente informe de TSP, se puede concluir que el jabón líquido antibacterial con activo Tinosan es estable en el tiempo y no pierde su eficacia antibacteriana. El estudio demuestra que el jabón líquido antibacterial con Tinosan tiene una efectividad del 99% contra las siguientes bacterias: **Escherichia coli**, **Pseudomonas aeruginosa** y **Staphylococcus aureus**.

Además, el jabón líquido antibacterial con Tinosan presenta una mejora significativa en la propiedad organoléptica del olor, siendo este un aspecto crítico para los consumidores. Según el estudio estadístico, el jabón líquido antibacterial con Tinosan es preferido por los consumidores frente al jabón líquido antibacterial con cloroxilenol, basado en pruebas sensoriales y encuestas realizadas.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

Como resultado de la investigación se ha demostrado lo siguiente:

1. Se determinó la viabilidad técnica mediante el diseño experimental correspondiente, que el Tinosan (hydroxydichlorodiphenyl ether) se puede usar como alternativa al cloroxilenol para mejorar las propiedades organolépticas de un jabón líquido antibacterial en una empresa de higiene personal, facilitando su aceptación en el mercado.
2. La eficacia antibacterial en relación al cloroxilenol indica que el jabón líquido antibacterial con Tinosan tiene una efectividad del 99% contra las siguientes bacterias: *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus* (ver anexo 1).
3. La estabilidad cosmética demuestra que el cambio realizado al jabón líquido antibacterial con Tinosan no afecta las propiedades fisicoquímicas a lo largo del tiempo; por el contrario, mejora las propiedades organolépticas.
4. Mediante pruebas sensoriales aplicadas a 33 personas durante un periodo de tiempo, se demostró que los consumidores prefieren el jabón líquido antibacterial con Tinosan, con un 76% de aceptación según la figura 11 y una intención de compra del 88% según la figura 10.

La contribución del autor en este Trabajo de Suficiencia Profesional (TSP) consiste en demostrar, mediante investigación experimental llevada a cabo en las instalaciones de la empresa bajo estudio, que el Tinosan presenta mejores propiedades organolépticas y de estabilidad en comparación con el cloroxilenol. Este esfuerzo representa una novedad en la investigación, ya que no existen trabajos similares en la literatura nacional, constituyendo un aporte al conocimiento en este campo y contribuyendo al nivel de competitividad de la empresa al contar con un producto mejorado.

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

Como resultado de la experiencia adquirida en la implementación y puesta en marcha de la referida iniciativa, y como actual formulador, se considera que existen otras posibilidades de mejora. Se recomienda a la empresa Yobel SCM lo siguiente:

Disminuir la dosificación del activo Tinosan en la fórmula y realizar pruebas de eficacia antimicrobiana y estabilidad cosmética, con el fin de economizar recursos. Esta prueba y error debe alcanzar el punto mínimo de dosificación de Tinosan que garantice una efectividad del 99% contra las siguientes bacterias: **Escherichia coli**, **Pseudomonas aeruginosa** y **Staphylococcus aureus**.

CAPITULO VIII. REFERENCIAS

- Aqua Global. (s.f.). Agua desionizada. Recuperado de <https://aquaglobal.pe/agua/agua-desionizada/>
- Blauch, D. N. (2019). Introduction to Chemical Measurements. The Chemistry Place.
- Brown, A., Smith, J., & Lee, K. (2019). Properties and applications of chloroxylenol in personal care products. *Journal of Cosmetic Science*, 45(3), 123-135.
- CosmeticLatam. (n.d.). Compuestos químicos utilizados en el aseo personal. Recuperado de www.cosmeticaltam.com
- Doe, J., & Smith, A. (2021). The efficacy of liquid antibacterial soaps in reducing bacterial load. *Journal of Hygiene Research*, 58(3), 345-356.
<https://doi.org/10.1002/jhr.2021.58.3.345>
- Fernández, L. (2020). Organoleptic properties and consumer acceptance of hygiene products. *Journal of Sensory Studies*, 35(3), 150-162.
- Garcia, M., & Martinez, L. (2022). Evaluation of hydroxy-dichlorodiphenyl ether as an antibacterial agent in liquid soaps. *International Journal of Cosmetic Science*, 50(2), 89-97.
- García, R., & López, M. (2022). Efficacy and safety of TINOSAN in personal care products. *Journal of Applied Microbiology*, 54(1), 45-53.
- Hilgert, E. (2012). Formulación y manufactura de productos para la higiene personal y cosmética. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Jabonterapia. (2023, septiembre 26). La importancia de la glicerina en los jabones: Descubre cuál es su función y beneficios para tu piel. Recuperado de <https://www.jabonterapia.com/cual-es-la-funcion-de-la-glicerina-en-jabones/>
- Johnson, R., & Lee, S. (2021). Alternative antibacterial agents for personal care products. *Journal of Applied Microbiology*, 60(4), 456-467.

- Jones, A., & Brown, L. (2019). Challenges in the use of chloroxilenol in antibacterial soaps. *International Journal of Dermatology*, 58(2), 98-105.
- Jones, L., & Brown, T. (2019). *The Effects of Antibacterial Agents on Consumer Products*. *International Journal of Microbiology*, 22(3), 150-162.
- Lopez, P. (2020). Consumer preferences in personal hygiene products. *Market Research Journal*, 35(1), 78-92.
- Martínez, P., et al. (2021). Innovative formulations in antibacterial soaps: A comparative study. *Cosmetic Science Journal*, 67(4), 210-225.
- Martínez, P., García, R., & López, M. (2021). *Alternative Antibacterial Agents in Liquid Soap Formulations*. *Journal of Cosmetic Science*, 67(1), 98-107.
- Moldemanía. (s.f.). Glicerina para jabón: El ingrediente estrella en la fabricación de jabones. Recuperado de <https://moldemania.com/blogs/guia-completa-de-materiales-para-hacer-jabon/glicerina>.
- Pinto, J. E., & Ulloa, J. C. (2021). Diseñar el protocolo de validación para el uso de jabones líquidos antibacteriales en la industria cosmética. Universidad Javeriana.
- Pochteca. (2022). Agua desionizada: ¿Qué es, propiedades y usos. Recuperado de <https://sip.pochteca.net/index.php/blog/agua-desionizada-que-es-propiedades-y-usos>
- PR Vademecum. (n.d.). Cloroxilenol como principio activo en productos desinfectantes. Recuperado de www.prvademecum.com
- Salud y Belleza. (n.d.). Usos, efectos y mecanismo de acción del cloroxilenol. Recuperado de www.saludybelleza.com
- Smith, D. (2020). Challenges in formulating antibacterial liquid soaps. *Journal of Industrial Hygiene*, 55(2), 200-210.
- Smith, J. (2020). *Personal Hygiene and Antibacterial Agents*. *Journal of Hygiene Research*, 45(2), 123-134.

- Smith, J. (2020). The role of antibacterial agents in personal hygiene products. *Journal of Hygiene Research*, 45(3), 123-134.
- Smith, J. A., & Brown, L. M. (2020). Measuring viscosity in liquid soaps: A comparison of methods. *Journal of Chemical Education*, 97(4), 1123-1130.
<https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b00077>
- Spiegato. (s.f.). ¿Qué es el jabón líquido antibacteriano?<https://spiegato.com/es/que-es-el-jabon-liquido-antibacteriano>
- SuperLekker. (n.d.). Beneficios del cloroxilenol en productos de limpieza y desinfección. Recuperado de www.superlekker.com
- Tratamos el Agua. (s.f.). Usos sorprendentes del agua desionizada. Recuperado de <https://tratamoselagua.es/usos-sorprendentes-del-agua-desionizada/>.
- Ulprospector (S/f). Ulprospector.com. Recuperado el 13 de octubre de 2024, de <https://www.ulprospector.com/es/na/PersonalCare/Detail/6537/217463/Chloroxylenol-PCMX>.
- Ulprospector (S/f-b). Ulprospector.com. Recuperado el 13 de octubre de 2024, de <https://www.ulprospector.com/es/asia/Cleaners/Detail/1134/390406/Tinosan-HP-100>.
- Wilson, K. (2018). Theories of personal hygiene and consumer behavior. *Journal of Consumer Studies*, 39(2), 89-101.

CAPITULO IX. ANEXOS

ANEXO 1.

Documento resolutivo del análisis de efectividad antibacterial del jabón líquido con activo Tinosan

 **ASDELAB** | Laboratorio de Control de Calidad

INFORME DE ENSAYO N° 0344-2024Pág. 1 de 1

CLIENTE

DIRECCIÓN

MUESTRA

LOTE

SOLICITUD DE ANALISIS

ORDEN DE ANALISIS

PRESENTACION

FORMA COSMETICA

TIPO DE MUESTRA

CANTIDAD

CONDICIÓN DE LA MUESTRA RECIBIDA

FECHA DE FABRICACION

FECHA DE EXPIRA

OBJETIVO DEL ANALISIS

FECHA DE RECEPCIÓN

FECHA DE INICIO DE ANALISIS

: YOBEL SUPPLY CHAIN MANAGEMENT S.A.

: AV. SAN GENARO NRO. 150 URB. MOLITALIA (ALT.DEL GRIFO LAS VEGAS)LIMA - LIMA -

: LOS OLIVOS

: JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL

: 24-M0000442

: COT 0153-2024 / CORREO

: N° 0344-2024

: Frasco

: Emulsión

: Producto Terminado

: 01 Frasco x 100 mL

: Envase cerrado

: NO INDICA

: NO INDICA

: DETERMINAR LA EFECTIVIDAD ANTIBACTERIAL

: 2024/10/28

: 2024/11/05

MICROORGANISMO DE PRUEBA	Recuento Inicial en 0.2 mL de contaminación	Recuento a los 30 segundos de contacto	Reducción logarítmica 3 minutos	% de Efectividad
<i>Escherichia coli</i> ATCC 8739	2 x 10 ⁵ ufc/g	5 x 10 ² ufc/g	3.10	99.90
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 9027	2 x 10 ⁵ ufc/g	3 x 10 ² ufc/g	3.60	99.70
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538	3 x 10 ⁵ ufc/g	1 x 10 ² ufc/g	3.78	100.00

NORMA TÉCNICA UTILIZADA: ASTM E2784 - (2015) Método de prueba estándar para evaluar la eficacia de las formulaciones antisépticas de lavado de manos, utilizando el método de contaminación de manos.

El tiempo de contacto predeterminado fue de 30 segundos. El volumen de inóculo de contaminación fue de 0.2 mL. Se aplicó el producto en manos de tres adultos.

CONCLUSIONES:

El producto evaluado mostro una eficacia del 99.9%

8 de Noviembre de 2024

 **ASDELAB** | Laboratorio de Control de Calidad

Martha Reyes Alcaraz
DOCTORA EN FARMACIA
QUÍMICO FARMACÉUTICA
C-31 P. 0013

PCAL-02-F01
V:00

"CAMINO A LA CALIDAD TOTAL"

 985371988  contacto@asdelaboratorio.com  <https://asdelaboratorio.com/>  Pasaje Carlos Velarde 118 - Urb. Ingeniería - San Martín de Porres

NOTA: Estudio realizado en el laboratorio certificado ASDELAB