



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CUENCA

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR**

**CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA**

**DETERMINACIÓN DE CONTROL MICROBIOLÓGICO  
DE PSEUDOMONA EN MÁSCARAS DE PESTAÑAS EN  
LA CIUDAD DE CUENCA**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE BIOQUÍMICO FARMACÉUTICO**

**AUTORAS: DAYANARHA ZOILANHY AGUILERA BUELE**

**TANIA VALERIA FIGUEROA FIGUEROA**

**DIRECTORA: BQF. MARÍA VIVIANA ARAUJO CAMPOVERDE.**

**CUENCA-ECUADOR**

**2024**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR**

**CARRERA DE BIOQUIMICA Y FARMACIA**

**DETERMINACIÓN DE CONTROL MICROBIOLÓGICO DE  
PSEUDOMONA EN MÁSCARAS DE PESTAÑAS EN LA CIUDAD  
DE CUENCA**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE BIOQUÍMICO FARMACÉUTICO**

**AUTORAS: DAYANARHA ZOILANHY AGUILERA BUELE**

**TANIA VALERIA FIGUEROA FIGUEROA**

**DIRECTORA: BQF. MARÍA VIVIANA ARAUJO CAMPOVERDE.**

**CUENCA-ECUADOR**




**2024**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**

# Determinación de Control Microbiológico de Pseudomona en Máscaras de Pestañas en la Ciudad de Cuenca

*Determination of Microbiological Control of Pseudomona in Eyelash  
Mascaras in the City of Cuenca*

Dayanarha Zoilany Aguilera Buele., Tania Valeria Figueroa Figueroa., Maria Viviana  
Araujo Campoverde

<sup>1</sup>	Dayanarha Zoilany Aguilera Buele		<a href="https://orcid.org/0009-0005-5187-970X">https://orcid.org/0009-0005-5187-970X</a>
	Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador <a href="mailto:dayanara.aguilera@est.ucacue.edu.ec">dayanara.aguilera@est.ucacue.edu.ec</a>		
<sup>2</sup>	Tania Valeria Figueroa Figueroa		<a href="https://orcid.org/0009-0000-0667-8435">https://orcid.org/0009-0000-0667-8435</a>
	Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador <a href="mailto:tania.figueroa@est.ucacue.edu.ec">tania.figueroa@est.ucacue.edu.ec</a>		
<sup>3</sup>	María Viviana Araujo Campoverde		<a href="https://orcid.org/0009-0003-8557-8214">https://orcid.org/0009-0003-8557-8214</a>
	Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador <a href="mailto:maria.araujoc@ucacue.edu.ec">maria.araujoc@ucacue.edu.ec</a>		

## Área de estudio o rama de la ciencia: **Bioquímica y Farmacia**

### Resumen

**Introducción:** La microbiología cosmética es aquella que garantiza la inocuidad de los productos cosméticos, la presencia de patógenos nosocomiales como *Pseudomona* debería ser nulo sin embargo, el mal control de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) durante la manufactura del maquillaje puede generar contaminación por este microorganismo y poner en riesgo la salud del consumidor. Por lo tanto la FDA resalta la importancia de realizar pruebas microbiológicas a todo producto destinado para el uso humano

**Objetivo:** Determinar la calidad microbiológica de máscaras de pestañas que se expenden en Cuenca, para observar si cumple con los límites máximos permitidos según la Notificación Sanitaria Obligatoria (NSO) colombiana para *Pseudomona*.

**Metodología:** Se realizó un estudio experimental puro, en 5 marcas de máscaras de pestañas diferentes aplicando las pautas dadas por la FDA para un análisis microbiológico. La identificación de *Pseudomona* sp se dio con base en las pruebas de identificación realizadas en el laboratorio.

**Resultados:** Se analizó un total de 5 marcas de máscaras de pestañas de las cuales, 2 son marcas ecuatorianas y 3 marcas importadas. Teniendo en cuenta que solo una de las marcas importadas presentó crecimiento positivo para *Pseudomona* sp esto se confirmó mediante el análisis microbiológico, con la aplicación de medios de cultivo y pruebas específicas, además de un análisis estadístico de las variables mediante la aplicación IBM SPSS 26.

**Conclusión:** La identificación de *Pseudomona* en la marca de máscaras de pestañas señala un incumplimiento en la NSO, indicando la falta de calidad y seguridad en su aplicación.

*Palabras claves:* Pseudomona sp, Máscaras de pestañas, Cuenca, NSO, importación

## **Abstract**

**Introduction:** Cosmetic microbiology is in charge of guaranteeing the safety of cosmetic products; the presence of nosocomial pathogens such as Pseudomonas should be null; however, poor control of Good Manufacturing Practices (GMP) during the manufacture of makeup can generate contamination by this microorganism and put the consumer's health at risk. Therefore, the FDA emphasizes the importance of performing microbiological tests on all products intended for human use.

**Objective:** To determine the microbiological quality of mascaras sold in Cuenca, observing if they comply with the maximum limits allowed according to the Colombian Mandatory Health Notification (NSO, by its Spanish acronym) for Pseudomonas.

**Methodology:** A pure experimental study was carried out on five different mascara brands, applying the guidelines given by the FDA for a microbiological analysis. The identification of Pseudomonas sp was based on identification tests performed in the laboratory.

**Results:** Five mascara brands were analyzed, including two Ecuadorian and three imported brands. Considering that only one of the imported brands showed positive growth for Pseudomonas sp, this was confirmed through microbiological analysis, using culture media, specific tests, and statistical analysis of variables using IBM SPSS 26.

**Conclusion:** Identifying Pseudomonas in the mascara brand indicates non-compliance with the NSO, indicating the application's lack of quality and safety.

*Keywords:* Pseudomonas, eyelash mascaras, Cuenca, NSO, import

## Introducción

*Pseudomona aeruginosa* es una bacteria oportunista, bacilo gram negativo, que está presente en diversos nichos ecológicos y ha evolucionado para producir pigmentos gracias a la capacidad que tiene para aprovechar el hierro presente en su entorno (11). Este patógeno está implicado en infecciones nosocomiales las cuales pueden llegar a ser fatales en personas inmunocomprometidas (1). Las pautas indicadas por la FDA explican que no debería existir crecimiento de *Pseudomona aeruginosa* en cosméticos, ya que este es un factor para que los productos sean retirados del mercado (5), esto debido a la capacidad de formar biofilms que protegen a la bacteria, otorgándole la resistencia a conservantes o preservantes (5). A los productos contaminados con *Pseudomona* se los relaciona con la ausencia de higiene por parte del personal de manufactura de los rímeles, esto debido a que este microorganismo es un saprófito de la piel (2).

Según el autor F. Jalón en su estudio sobre reacciones oculares producidas por cosméticos en el año 2017 (4), establece que la máscara de pestañas y delineador son los productos más usados por parte de la población en general sin embargo estos llegan a generar crecimiento de diversos tipos de colonias bacterianas (3), (4), el estudio demostró que el tiempo de uso del producto reduce el conservante empleado lo que puede llegar a producir una infección ocular por crecimiento de patógenos (3),(4). Se han reportado casos de infecciones corneales y queratitis ocular producidas por laceraciones al momento de usar el cepillo del rímel contaminado, esto puede generar un riesgo para la visión de los consumidores (6). En la Unión Europea, aproximadamente 173 productos cosméticos han sido retirados, de estos 24 por contaminación con *P. aeruginosa* (5). La FDA resalta la importancia de llevar a cabo estudios microbiológicos para detectar la presencia de *Pseudomonas* en cosméticos (6).

En Ecuador, el Plan Nacional de Salud se enfoca en abordar la resistencia microbiana presente principalmente en hospitales y centros de salud, haciendo hincapié en el control deficiente de las infecciones nosocomiales (10). A pesar de utilizar betalactámicos para tratar infecciones por *P. aeruginosa*, se ha observado resistencia a este antibiótico desde

2017, con un aumento progresivo en los años subsiguientes (10) demostrando que, las iniciativas para frenar la resistencia antimicrobiana son ineficaces hasta el momento (10). En nuestro país, no es obligatorio realizar pruebas microbiológicas para comprobar si los cosméticos están cumpliendo los parámetros de manufactura establecidos, únicamente se guían en los requisitos solicitados por la NSO colombiana. Esta normativa establece límites mínimos y máximos de crecimiento, sin embargo, no estandariza los procesos para llevar un control correcto. En la ciudad de Cuenca-Ecuador, ciertas distribuidoras de maquillaje están teniendo un incremento en ventas por los bajos precios en los que se oferta el maquillaje, por lo que se busca determinar la calidad microbiológica de máscaras de pestañas que sean expedidas en la ciudad de Cuenca y determinar si cumplen con lo establecido en la normativa.

## **Metodología**

El presente estudio es de carácter experimental puro, aplicando un enfoque de muestreo no probabilístico, se desarrolló en el periodo de Julio del 2023. El procedimiento se realizó en 5 diferentes marcas de máscaras de pestañas, de las cuales 2 son marcas ecuatorianas y 3 son marcas importadas. El procedimiento experimental se llevó a cabo según los parámetros especificados por la FDA en el *Bacteriological Analytical Manual* (BAM) (Capítulo 23), donde se encuentra definida la metodología de muestreo para productos cosméticos a base de aceite y crema.

### *Técnicas de experimentación y selección de datos .*

Se obtuvieron 5 rímeles en varios locales y distribuidoras de la ciudad de Cuenca, los cuales eran de diferente marca y el estilo del empaque era distinto, los mismos que se llevaron a los laboratorios de microbiología de la Universidad Católica de Cuenca para ser analizados.

### *Muestra recolectada*

Siguiendo lo indicado en el capítulo 23 de la FDA, se analizaron las 5 máscaras de pestañas (19). Se prepara una disolución  $10^{-1}$ , en condiciones totalmente asépticas del cual se

extrajo 1 mL de máscara de pestañas y se colocó en tubos tapa rosca preparados previamente con 1 mL de Tween 80 (19). Las muestras deben ser homogeneizadas en un vortex antes de colocar 8 mL de caldo *Letheen Broth Base modified* (MLB) (19). Se incuban a 37°C por 24 horas (19).

#### *Lectura de Resultados*

De las 5 marcas obtenidas, sólo una presentó crecimiento de bacilos gram negativos, oxidasa positivos. Por lo que se procede a comprar 4 máscaras de pestañas de la misma marca, pero diferente lote en diferentes distribuidoras de la ciudad y repetir el procedimiento indicado por la FDA, BAM 23.

#### *Identificación de Pseudomona aeruginosa*

El caldo Letheen modificado tiene las propiedades necesarias para neutralizar los conservantes de los productos cosméticos y generar un crecimiento bacteriano exitoso (20). Los tubos se cultivaron por 24 horas a 35°C (20). El cultivo microbiológico directo se realizó en agar Cetrimida el mismo que es específico y diferencial para *Pseudomona* (20). Con un asa estéril se inocula el cultivo del caldo Letheen y se siembra por agotamiento en el agar cetrimida, los medios se cultivaron por 24 horas a 35°C dando resultados positivos de crecimiento bacteriano (21). Al someterlo a luz ultravioleta se observa la presencia de fluorescencia verde brillante (21), como se muestra en la *Figura 1*.

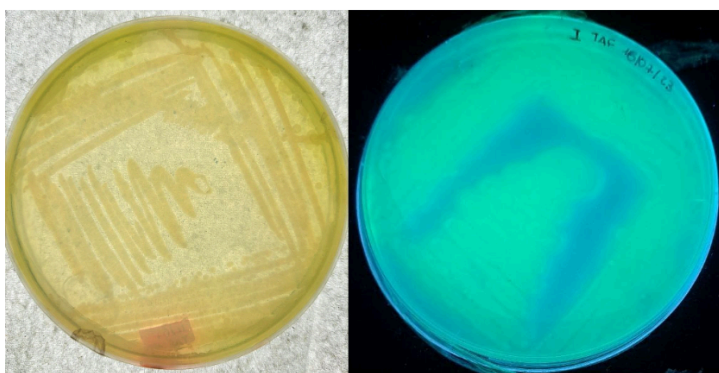
Para corroborar el resultado de *Pseudomona* se realizó la prueba de oxidasa, y se sembró en agar TSI (*Triple Sugar Iron*), Macconkey, Citrato y Muller Hilton.

#### *Análisis estadístico*

El análisis estadístico se realizó mediante el uso de la aplicación IBM SPSS 26 de todas las muestras analizadas con las variables: *Pseudomona sp*, contenido del producto, notificación sanitaria, estado del empaque; se realiza una vez culminado el análisis microbiológico; esto con el objetivo de determinar la influencia de cada variable antes mencionada sobre la presencia o no de *Pseudomona*. Para esto se analizaron estadísticamente las 9 muestras que presentan o no crecimiento en el análisis microbiológico, sin parámetros de exclusión.

## Resultados

Para validar el crecimiento obtenido en el agar cetrimida se realizaron pruebas confirmatorias para *Pseudomona*, recalcando la positividad de la prueba de la oxidasa. El agar TSI se usa para aislar bacilos gram negativos, los cuales se diferencian por el cambio de color en el medio (22), en el caso de *Pseudomona* el medio cambia su pH por la forma en la que esta bacteria asimila los componentes nutricionales, generando un viraje del medio a rojo, así mismo, no es productora de gas, ni productora de ácido sulfúrico (22), como se observa en la Figura 3b.



*Figura 1.* a. Agar Cetrimida: Crecimiento positivo, coloración verde del medio. b. Exposición a luz UV con fluorescencia positiva.

*Fuente:* Autor

El agar Macconkey ayuda a distinguir bacterias fermentadoras de lactosa, las cuales tienen un crecimiento significativo de colonias rosadas (23). Las especies de *Pseudomona* no fermentan lactosa lo que ocasiona un crecimiento de colonias transparentes o cafés (23), como se muestra en la figura 2.



Figura 2. Agar Mackonkey: Colonias redondas brillantes color café. Desprende pigmento al medio.

Fuente: Autor

Las bacterias que usan citrato como única fuente de carbono suscita un cambio de coloración a azul en el agar citrato de Simmons (24), como se puede observar en la figura 3a.

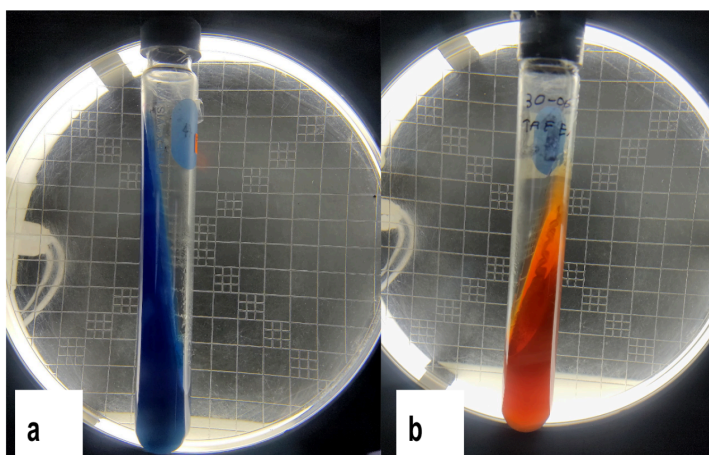


Figura 3. a. Agar Citrato Simmons coloración del medio azul. b. Agar TSI coloración del medio Roja

Fuente: Autor

El agar Muller Hilton es usado para ver el crecimiento bacteriano y la coloración características de *Pseudomona*, que producen pigmentación verdosa la cual se difumina al medio, como se puede observar en la figura 4.

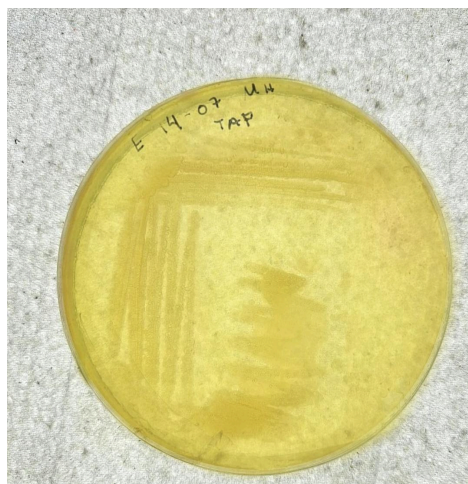


Figura 4. Agar Muller Hilton

Fuente: Autor

Después de realizar el análisis microbiológico de las diferentes muestras, se confirma el resultado positivo para *Pseudomona sp* en una marca extranjera.

#### *Análisis Estadístico*

Se analiza el porcentaje de cada variable independiente (tabla 2, 3, 4) con respecto a la presencia o no de *Pseudomona* variable dependiente (tabla 1) en las 9 muestras de máscaras de pestañas.

**Tabla 1.** Resultado de análisis estadístico de la variable *Pseudomona sp*.

<b>Pseudomona sp.</b>					
		<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Porcentaje válido</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
<i>Válido</i>	<i>Presencia</i>	5	55.6%	55.6 %	55.6%
	<i>Ausencia</i>	4	44.4%	44.4%	44.4%
	<i>Total</i>	9	100.00%	100.00%	

Fuente: Elaboración Propia

Del total de 9 muestras analizadas, el 55.6% de la muestra (5 máscaras) presentan la presencia de *Pseudomona*, mientras que el 44.40% (4 máscaras) no presentan dicha bacteria, lo cual señala que la mayoría de la muestra presentó crecimiento de *Pseudomona*.

**Tabla 2.** Resultado de análisis estadístico Notificación Sanitaria

<b>Notificación Sanitaria</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<i>Válido</i>	<i>Sin notificación sanitaria</i>	5	55.6%	55.6%	55.6%
	<i>Con notificación sanitaria</i>	4	44.4%	44.4%	44.4%
	<i>Total</i>	9	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 2 se describe el análisis en cuanto a la variable notificación sanitaria, del total analizado, el 55,6% (5 máscaras) no cuentan con notificación sanitaria, sin embargo, el 44,40% del total de las muestras (4 máscaras) cuentan con notificación sanitaria por lo que la variable notificación sanitaria afecta significativamente a la presencia o no de *Pseudomona sp* (tabla 1).

**Tabla 3.** Resultado de análisis estadístico de la variable estado del empaque.

<b>Estado del empaque</b>					
		<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Porcentaje válido</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
<i>Válido</i>	<i>Cerrado</i>	9	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a la variable estado del empaque (tabla 3), muestra que el 100% de muestras (9 máscaras) cuentan con empaques cerrados por tanto, esta variable no es influyente en la presencia o no de *Pseudomona sp* (tabla 1).

**Tabla 4.** Resultado de análisis estadístico de la variable contenido neto del producto.

<b>Contenido neto del producto</b>					
		<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Porcentaje válido</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
<i>Válido</i>	<i>7ml</i>	6	66.7	66.7	66.7
	<i>10ml</i>	3	33.3	33.3	33.3
	<i>Total</i>	9	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: Elaboración Propia

En la variable de contenido neto del producto (tabla 4), señala que el 66,7% (6 máscaras) del total de la muestras (9 máscaras), contiene 7 ml, y que el 33.3% (3 máscaras) contienen 10 ml, por tanto esta variable no influye en la presencia o ausencia de *Pseudomona sp* (tabla 1).

## **Discusión**

La máscara de pestaña es el producto más usado a nivel de cosméticos oculares, según varios estudios realizados por F. Jalón en el año 2017 (4) y A. Bashir; P. Lambert en el estudio *Microbiological study of used cosmetic products: highlighting possible impact on consumer health* realizado en el año 2020 (28) llegaron a la conclusión de que es necesario realizar estudios microbiológicos en los cosméticos, ya que estos aumentan la proliferación bacteriana una vez abierto el empaque y durante el tiempo de uso (4)(28). Por lo tanto el tiempo de uso, una vez abierto afecta directamente a la concentración y efectividad de conservantes empleados en su formulación contra el desarrollo microbiano, generando que los cosméticos sean un peligro para la salud (3). El presente estudio se basó en determinar si los rímeles (máscaras de pestañas) que son comercializados en Cuenca, cuentan con los límites máximos permitidos según la NSO colombiana, para ello, el estudio se dividió en dos etapas, la primera fue una fase exploratoria en la que se analizan 5 marcas de pestañas

“A, B, C, D, E”, en esta se realiza un estudio microbiológico siguiendo lo indicado en la FDA y se confirma un resultado positivo para *Pseudomona* en una marca extranjera (E) la misma que, a pesar de que el empaque llega cerrado, no cuenta con notificación sanitaria pertinente.

Así mismo se realizan distintas pruebas las cuales confirman el resultado de *Pseudomona aeruginosa* y se procede a la segunda parte del estudio o fase comprobatoria. Para ello, se obtienen 4 máscaras de pestañas de la misma marca “E”, de distintos lotes y recolectadas en diferentes puntos de la ciudad “E1, E2, E3, E4”. De este modo se procede a repetir el procedimiento indicado por la FDA y se obtiene que en las 4 muestras de rímeles el crecimiento de la bacteria da positivo para *Pseudomona aeruginosa*.

*Pseudomona* es un microorganismo nosocomial con factores genéticos que favorecen una invasión patógena corneal, inclusive llegan a invadir el estroma corneal (3). La queratitis ulcerativa es una infección ocular que puede ser causada por *Pseudomona*, esta enfermedad es de alto riesgo para el ojo, siendo una de las principales causantes de pérdida de la visión a nivel mundial (3). Sin embargo para que una infección por este microorganismo ocurra debe existir una lesión previa en el ojo, esta bacteria tarda 24 horas en producir una infección y menos de una semana en perforar la córnea (7). La incorrecta manipulación del rímel puede conllevar a que el consumidor lesionó la córnea con el cepillo (7). Las enfermedades visuales ocasionadas por este microorganismo son difíciles de tratar debido a que este patógeno tiene la capacidad de formar biofilms que sirven de barrera contra los agentes antimicrobianos, generando resistencia al antibiótico e imposibilitando acabar con la infección (3).

Para que un cosmético sea seguro para el uso humano debe haber sido elaborado en empresas que tengan buenas prácticas de manufactura (BPM), así mismo se debe realizar análisis fisicoquímicos y microbiológicos para que no represente un peligro (3). La microbiología cosmética es aquella que evalúa la calidad microbiológica de los productos evitando que se produzca un deterioro prematuro de la formulación (3). Un producto cosmético puede llegar a contaminarse en las etapas de fabricación o envasado ya sea por la incorrecta limpieza de equipos o del propio personal, para que esto no suceda los operarios

encargados deben estar al tanto de las normas de higiene y de las BPM impuestas por la empresa (3).

En Ecuador, se importan cosméticos los cuales no constan con estudios microbiológicos necesarios para ser considerados un producto de calidad, el hecho de que no registren una notificación sanitaria y puedan ser comercializados en varias distribuidoras, pone en riesgo la salud de los consumidores. La NSO establece los requisitos y procedimientos que deben cumplir los productos cosméticos para ser comercializados en la subregión Andina (28). De esta forma se puede llevar un control y vigilancia en el mercado y asegurar la salud humana (28). Sin embargo el certificado que se solicita debe contener información aprobada por la autoridad local declarando al producto como competente ante el cumplimiento de las condiciones técnicas, locativas e higiénico sanitarias (28).

Así es como la Resolución N° 2120 del Reglamento Andino sobre especificaciones técnicas microbiológicas de productos cosméticos aprueba productos cosméticos que hayan cumplido con los parámetros fisicoquímicos y estén libres de contaminación microbiológica (29). Determinando que los productos cosméticos para el uso del área de los ojos o que entren en contacto con membranas mucosas deben tener ausencia de *Pseudomona aeruginosa* en 1 g o ml de producto (29). En este caso se presenta contaminación en varios productos de la marca “E” por *Pseudomona aeruginosa*, siguiendo lo indicado por la NSO, esta marca no es adecuada para el uso humano.

## **Conclusiones**

Es importante destacar que *Pseudomona* es un género de bacterias que pueden ocasionar infecciones oculares al entrar en contacto con los ojos. La NSO colombiana como norma de salud, establece estándares y requisitos para garantizar la seguridad y la calidad de las máscaras de pestañas; señalando que la presencia o crecimiento de *Pseudomona* en estos productos debería ser nula.

La presencia de *Pseudomona sp* en la marca de los productos analizados (máscaras de pestañas), se da por una ausencia del cumplimiento de la normativa NSO, lo que indica un incumplimiento en las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) por parte del personal de la fábrica

Lo relevante de esta investigación es recalcar la importancia de realizar análisis microbiológicos a toda marca de cosméticos que ingrese al país, más aún si estos son productos que entran en contacto con mucosas. De esta forma se preserva el bienestar del consumidor

## Referencias bibliográficas

1. Finlayson E, Brown P. Comparison of Antibiotic Resistance and Virulence Factors in Pigmented and Non-pigmented *Pseudomonas aeruginosa* [Internet]. [cited 2024 Jan 20]. Available from: [https://www.mona.uwi.edu/fms/wimj/system/files/article\\_pdfs/dr\\_finlayson.qxd\\_.pdf](https://www.mona.uwi.edu/fms/wimj/system/files/article_pdfs/dr_finlayson.qxd_.pdf)
2. Paz-Zarza VM, Mangwani-Mordani S, Martínez-Maldonado A, Álvarez-Hernández D, Solano-Gálvez SG, Vázquez-López R. *Pseudomonas aeruginosa*: patogenicidad y resistencia antimicrobiana en la infección urinaria. *Revista chilena de infectología*. 2019 Apr;36(2):180–9.
3. Minacapilli-Manetti M. Alteraciones microbiológicas de diferentes marcas de cosméticos para el área ocular comercializadas en Establecimientos Comerciales ubicados en el Centro Comercial Sambil, Santo Domingo, Distrito Nacional, en el período noviembre 2021-julio 2022. [Internet] [Tesis]. [Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña ]; 2022. p. 84. Available from: <https://repositorio.unphu.edu.do/bitstream/handle/123456789/4752/Alteraciones%20microbiol%C3%B3gicas%20de%20diferentes%20marcas%20de%20cosm%C3%A9ticos%20para%20el%20area%20ocular%20comercializadas%20en%20establecimientos%20comerciales%20ubicados%20en%20el%20centro%20comercial%20sambil%20santo%20domingo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
4. Jalón-Ortiz F. Reacciones Oculares Producidas por cosméticos [Tesis ]. Lopez P, Bautista MJ, editores. [Universidad de Sevilla, Facultad de Farmacia]; 2017. p. 38.
5. Condalab . *Pseudomonas aeruginosa*, Principal Responsable De La Retirada De Cosméticos [Internet]. [www.condalab.com](http://www.condalab.com). 2020. Available from: <https://www.condalab.com/int/es/blog/pseudomonas-aeruginosa-principal-responsable-de-la-retirada-de-cosmeticos-n170>
6. Wilson LA, Ahearn DG. *Pseudomonas*-Induced Corneal Ulcers Associated with Contaminated Eye Mascaras. *American Journal of Ophthalmology*. 1977 Jul;84(1):112–9.

7. Marrero-Rodriguez E. Actualización Diagnóstica Terapéutica Sobre La Ulcera Corneal [Internet]. Redalyc. Medisan; 2022 Jan [cited 2024 Jan 20] p. 14. Available from: <https://www.redalyc.org/journal/3684/368470185014/368470185014.pdf>
10. Goyes-Baca MJ, Sacon-Espinoza MR, Poveda-Paredes F. Manejo Del Sistema De Salud Del Ecuador Frente a La Resistencia Antimicrobiana . Revista De Información Científica [Internet]. 2023;102(4048):15. Available from: <https://www.redalyc.org/journal/5517/551774301005/551774301005.pdf4>
11. Jawetz, Melnick, Adelberg, Al E. Microbiología médica. 27a. Edición. Vol. 27. México D.F.: Mcgraw Hill, Cop; 2014.
19. Huang J, Hitchins A, Train T, McCarron J. BAM Chapter 23: Methods for Cosmetics. FDA [Internet]. 2020 May 13 [cited 2021 Dec]; Available from: <https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bam-chapter-23-methods-cosmetics>
20. Rossi A. Lethen Caldo [Internet]. Britania lab . Laboratorios Britania; 2021. Available from: [https://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl\\_60706d3b7eaad.pdf](https://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl_60706d3b7eaad.pdf)
21. Aryal S. Cetrimide Agar- Composition, Principle, Uses, Preparation and Colony Morphology [Internet]. Microbiology Info.com. 2018. Available from: <https://microbiologyinfo.com/cetrimide-agar-composition-principle-uses-preparation-and-c-olony-morphology/>
22. Rossi A. T.S.I Agar [Internet]. Britania Lab. Laboratorios Britania; 2021. Available from: [https://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl\\_6070971eb11bd.pdf](https://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl_6070971eb11bd.pdf)
23. Sourav B. Pseudomonas aeruginosa en agar Macconkey [Internet]. microbiologynote.com. 2023 [cited 2024 Jan 20]. Available from: [https://microbiologynote.com/es/pseudomonas-aeruginosa-en-agar-macconkey/#Pseudomonas\\_Aeruginosa](https://microbiologynote.com/es/pseudomonas-aeruginosa-en-agar-macconkey/#Pseudomonas_Aeruginosa)
24. Rosi A. Simmons Citrato Agar [Internet]. Britania Lab. Laboratorios Britania; 2021. Available from: [https://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl\\_607092758cfa8.pdf](https://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl_607092758cfa8.pdf)
28. Bashir A, Lambert P. Microbiological Study of Used Cosmetic products: Highlighting Possible Impact on Consumer Health. Journal of Applied Microbiology [Internet]. 2019 Oct 28;128(2):598–605. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31597215/>

29. ARCSA. Notificación Sanitaria Obligatoria De Productos Cosméticos [Internet]. [www.controlsanitario.gob.ec](http://www.controlsanitario.gob.ec). Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria; Available from: <https://www.controlsanitario.gob.ec/notificacion-sanitaria-obligatoria-de-productos-cosmeti-cos/>

### **Conflicto de intereses**

Nosotras, Dayanarha Zoilany Aguilera Buele, Tania Valeria Figueroa Figueroa y Maria Viviana Araujo Campoverde declaramos que no existe ningún conflicto de interés en el desarrollo del proyecto “Determinación de Control Microbiológico de Pseudomona en Máscaras de Pestañas en la ciudad de Cuenca”, aseguramos que nuestra imparcialidad no se verá comprometida en ninguna decisión o acción relacionada al proyecto.

### **Declaración de contribución de los autores**

Las autoras Dayanarha Aguilera, Tania Figueroa y Viviana Araujo han participado activamente en la organización, diseño e interpretación de resultados. Asimismo, formaron parte del desarrollo y análisis experimental. Las mismas que revisaron críticamente la versión final del trabajo y están de acuerdo con su publicación en la revista Anatomía digital.