



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 LA PRESENCIA DE *Staphylococcus*

***aureus* EN SOMBRAS COSMÉTICAS**

COMERCIALIZADAS EN LA CIUDAD DE AZOGUES

PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL

TÍTULO DE BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

AUTORAS: KARLA ISABEL SARMIENTO TAPIA

MARIA PAULA PALOMEQUE ZEAS

DIRECTORA: BQF. MARIA 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 BIOQUÍMICA Y FARMACIA

DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Staphylococcus*

***aureus* EN SOMBRAS COSMÉTICAS**

COMERCIALIZADAS EN LA CIUDAD DE AZOGUES

PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL

TÍTULO DE BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

AUTORAS: KARLA ISABEL SARMIENTO TAPIA

MARIA PAULA PALOMEQUE ZEAS

DIRECTORA: BQF. MARIA VIVIANA ARAUJO CAMPOVERDE

CUENCA - ECUADOR




2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

Determinación de la presencia de *Staphylococcus aureus* en sombras cosméticas de ojos comercializadas en la ciudad de Azogues

Determination of the Presence of Staphylococcus aureus in Cosmetic Eyeshadows Commercialized in the City of Azogues

Sarmiento Tapia Karla Isabel, Palomeque Zeas Maria Paula, Araujo Campoverde Maria Viviana

1	Karla Isabel Sarmiento Tapia		https://orcid.org/
	Universidad Católica de Cuenca. Cuenca Ecuador karla.sarmiento.03@ucacue.edu.ec		
2	Maria Paula Palomeque Zeas		https://orcid.org/
	Universidad Católica de Cuenca. Cuenca Ecuador maria.palomeque.51@est.ucacue.edu.ec		
3	Maria Viviana Araujo Campoverde		https://orcid.org/
	Universidad Católica de Cuenca. Cuenca Ecuador maria.araujoc@ucacue.edu.ec		

Resumen

Introducción: Las industrias cosméticas, requieren de un control de calidad riguroso ya que los productos eventualmente van a estar en contacto directo con la piel. La amenaza microbiológica más relevante en los productos cosméticos es la contaminación por bacterias, entre las cuales *Staphylococcus aureus*, destaca por su gran potencial patogénico. Ecuador no realiza pruebas microbiológicas para comprobar si los cosméticos que ingresan al Ecuador, de forma legal o ilegal, están cumpliendo los parámetros establecidos según la norma NTE INEN 2867, es así que este estudio evaluará cualitativamente el crecimiento de microorganismo específicamente *Staphylococcus aureus* por el método descrito en el Bacteriological Analytical Manual (BAM) Capítulo 23: Métodos para cosméticos la FDA (Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos).

Objetivo: Determinar la calidad microbiológica de sombras cosméticas que se expenden en Azogues, para corroborar si cumplen con los límites máximos permisibles según la norma NTE INEN 2867.

Materiales y métodos: La metodología aplicada en esta investigación es de carácter observacional descriptivo, con corte transversal de tipo cualitativo.

Resultados: Se analizó un total de 5 marcas diferentes con 6 muestras de cada marca, de las cuales solo una de las marcas presentó crecimiento positivo para *Staphylococcus aureus* en 5 muestras diferentes de esta marca. 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: *Staphylococcus aureus* es una bacteria comensal de la piel que puede causar patologías graves en los ojos, llegando incluso a comprometer la visión. La presencia de esta bacteria en cosméticos indica una deficiencia en las prácticas de higiene durante la fabricación del producto.

Palabras claves: *Staphylococcus aureus*, cosméticos, azogues

Abstract

Introduction: The cosmetic industries require rigorous quality control since the products will eventually come into direct contact with the skin. The most relevant microbiological threat is contamination by bacteria, among which *Staphylococcus aureus* stands out due to its high pathogenic potential. Ecuador does not conduct microbiological tests to verify whether cosmetics meet the standards established by the Ecuadorian Institute for Standardization (INEN, by its Spanish acronym) NTE INEN 2867. Thus, this study will evaluate the presence of *Staphylococcus aureus* using the method described in the Bacteriological Analytical Manual (BAM) Chapter 23: Methods for Cosmetics by the FDA (U.S. Food and Drug Administration).

Objective: To determine the microbiological quality of cosmetic eyeshadows sold in Azogues to verify if they comply with the maximum permissible limits according to the NTE INEN 2867 standard.

Materials and Methods: This research uses an observational and descriptive approach, with a cross-sectional and qualitative approach.

Results: Five different brands were analyzed, with six samples from each brand. Of these, only one brand showed positive growth for *Staphylococcus aureus* in five different samples of that brand. This was confirmed through microbiological analysis using culture media and specific tests.

Conclusion: *Staphylococcus aureus* is a commensal skin bacterium that can cause severe eye conditions, potentially compromising vision. The presence of this bacterium in cosmetics indicates a deficiency in hygiene practices during product manufacturing.

Keywords: *Staphylococcus aureus*, cosmetics, Azogues

Introducción

Los cosméticos se definen como “toda sustancia o formulación de aplicación local a ser usada en las diversas partes superficiales del cuerpo humano, como: epidermis, sistema piloso y capilar, uñas, labios y órganos genitales externos o en los dientes y las mucosas bucales, con el fin de limpiarlos, perfumarlos, modificar su aspecto, protegerlos o mantenerlos en buen estado y prevenir o corregir los olores corporales” según NTE INEN 2867 (1).

Las industrias cosméticas, requieren de un control de calidad rigurosa ya que los productos eventualmente van a estar en contacto directo con la piel y otras áreas sensibles. Los cosméticos pueden causar infecciones mayormente relacionados con microorganismos patógenos, debido a que un gran porcentaje de los que se comercializan carecen de un control sanitario adecuado, es por ello que la seguridad de estos productos es una preocupación fundamental (2).

La amenaza microbiológica, más relevante en los productos cosméticos es la contaminación por bacterias, entre las cuales *Staphylococcus* destaca por su gran potencial patogénico. El género *Staphylococcus* incluye varias especies, de las cuales *Staphylococcus aureus* es notoria debido a su capacidad para causar una variedad de infecciones, desde leves hasta graves(3).

S. aureus, es una bacteria gram positiva inmóvil y no esporulada, las infecciones por *S. aureus* pueden ser causadas por diferentes cepas o variantes de la bacteria, que se distinguen por su perfil genético y su sensibilidad a los antibióticos. Algunas cepas son más virulentas o patogénicas que otras, lo que significa que tienen mayor capacidad para producir enfermedades(4)

Los cosméticos proporcionan un ambiente propicio para la reproducción de microorganismos, *S.aureus* es muy estable al medio ambiente; se puede encontrar en la microbiota de la piel y en las mucosas, por lo que si existe alguna contaminación en los productos cosméticos por esta bacteria es posible que sea debido a una mala higiene por parte del personal responsable de la manufactura del producto(5)

De acuerdo a la NTE INEN 2867, el límite de aceptabilidad para *Staphylococcus aureus* es la ausencia en 1g o mL. Para identificar la presencia de microorganismos en los cosméticos, se realizan pruebas microbiológicas antes de que el producto salga a la venta. Esto es crucial ya que ciertos microorganismos, como *Staphylococcus aureus*, pueden

afectar negativamente la salud humana. Sin embargo, en Ecuador no se llevan a cabo pruebas microbiológicas para verificar si los cosméticos cumplen con los parámetros establecidos. En su lugar, se basan en la NSO colombiana, la cual busca garantizar la seguridad del consumidor especificando los límites máximos permitidos de microorganismos.

El presente estudio evaluará cualitativamente el crecimiento de *Staphylococcus aureus* utilizando el método descrito en el Bacteriological Analytical Manual (BAM) Capítulo 23: Métodos para cosméticos de la FDA (Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos). A través de un análisis microbiológico, se identifica *Staphylococcus aureus*, asegurando así la seguridad y calidad del producto final.

Materiales y métodos

El enfoque observacional descriptivo, con corte transversal de tipo cualitativo. El universo estuvo conformado por locales cosméticos en la ciudad de Azogues-Ecuador. Las muestras se establecieron por muestreo no probabilístico, por criterio del investigador, se recolectaron 30 muestras de sombras cosméticas en diversos locales de la ciudad de Azogues entre las calles Antonio José de Sucre, 3 de Noviembre y Julio María Matovelle.

Los criterios de selección fueron de acuerdo a:

- Inclusión: Se toman en cuenta sombras cosméticas en polvo.
- Exclusión: Se rechazaron sombras de ojos que no sean en polvo como, por ejemplo: cremas delineadoras, rubores líquidos.

El enfoque cualitativo y experimental de la investigación permitirá adquirir una visión completa sobre la presencia de *Staphylococcus aureus* en sombras cosméticas comercializadas en la ciudad de Azogues. Utilizando el software estadístico SPSS versión 26, será posible elaborar un análisis exhaustivo de los datos recolectados, tanto descriptivo como inferencial, obteniendo así resultados significativos y confiables. Además del análisis de los datos recopilados de manera experimental, se realizará una investigación de campo mediante métodos que incluyen cultivos bacteriológicos y pruebas bioquímicas específicas para *Staphylococcus aureus*, con el propósito de determinar su presencia o ausencia.

Este estudio de campo es crucial para obtener datos en tiempo real sobre la situación actual de los productos en el mercado y permitirá evaluar la seguridad microbiológica de las sombras cosméticas de la ciudad de Azogues.

Muestra recolectada

Siguiendo las directrices del BAM capítulo 23: Métodos para cosméticos de la FDA, se analizaron 5 marcas de sombras cosméticas tomando 6 muestras de cada una(6).Se prepara una disolución 10^{-1} , bajo condiciones completamente asépticas,extrayendo un 1g de sombra cosmética y se colocó en tubos tapa rosca previamente preparados con 1 mL de Tween 80 estéril.Las muestras deben ser homogeneizadas en un vortex antes de colocar 8 mL de caldo Lethen Broth Base modified (MLB).Posteriormente, se incuban a 37°C durante 24 horas. El cultivo directo se realizó en Agar MLA a las 24, 48, 72 horas. Con un asa estéril se realiza en un cultivo microbiológico en agar manitol sal el mismo que es específico y diferencial para *Staphylococcus aureus*, incubando los medios durante 24 horas a 35°C (7).

Lectura de Resultados

El caldo Lethen tiene las propiedades necesarias para neutralizar conservantes de productos cosméticos y promover el crecimiento bacteriano. Los tubos se incubaron por 24 horas a 37°C. De las 5 marcas obtenidas, sólo en una marca se pudo observar el crecimiento de bacilos gram positivos en Agar manitol salado. Por lo que se procede a realizar las pruebas bioquímicas pertinentes para confirmar la presencia de *Staphylococcus aureus* siguiendo el procedimiento indicado por la FDA-BAM 23(8).

Resultados

Para corroborar el crecimiento obtenido en agar letheen modificado (MLA) Fig.1.a, se subcultiva en agar manitol salado, medio selectivo debido a su alta concentración salina y diferencial por la capacidad de fermentación del manitol por los microorganismos, las bacterias que fermentan el manitol producen ácidos como productos metabólicos. Estos ácidos reducen el pH del medio, lo que hace que el indicador de pH rojo de fenol cambie de color rojo a amarillo, indicando así la acidificación del medio debido a la fermentación del manitol. Fig.1.b.

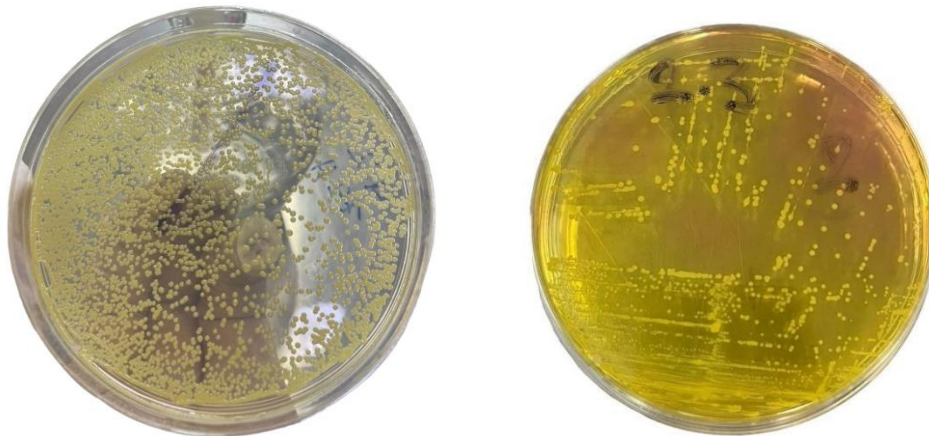


Figura 1.a. Agar MLA: Crecimiento de bacterias. b. Agar manitol salado: Crecimiento positivo, coloración amarilla del medio.

La prueba de la coagulasa es una prueba bioquímica confirmatoria para *Staphylococcus aureus* (9). Esta bacteria coagula el plasma descalcificado mediante la producción de la enzima estafilocoagulasa la cual convierte el fibrinógeno en fibrina, lo que resulta en la formación de un coágulo, recalando la positividad Fig.2(10)



Figura 2. Prueba coagulasa: Positiva

La enzima catalasa facilita la descomposición del peróxido de hidrógeno en agua y oxígeno. La prueba de la catalasa se utiliza para confirmar la presencia de esta enzima. (11). Esta enzima se encuentra en bacterias aerobias y anaerobias facultativas, como *Staphylococcus aureus* (catalasa positiva). La formación de burbujas indica una reacción positiva. (12) Fig.3



Figura 3. Prueba catalasa: Positiva

Análisis estadístico

Tabla 1. Análisis estadístico de la variable presencia de *Staphylococcus aureus*

Presencia de <i>Staphylococcus aureus</i>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Presencia	5	16,7	16,7	16,7
	Ausencia	25	83,3	83,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

El resultado de 30 muestras analizadas, el 16,7% de la muestra (5 muestras de una sola marca) presentan la presencia de *Staphylococcus aureus*, mientras que el 83.3% (4 marcas, de las cuales son seis muestras de cada una) no presentan dicha bacteria, esto indica que en una sola marca hubo crecimiento de *Staphylococcus aureus*.

Tabla 2. Análisis estadístico Notificación Sanitaria

		Notificacion Sanitaria			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Con Notificacion Sanitaria	24	80,0	80,0	80,0
	Sin Notificacion Sanitaria	6	20,0	20,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Del total analizado, el 80% cuentan con notificación sanitaria, sin embargo el 20% de las muestras no cuentan con notificación sanitaria, lo que sugiere que esta variable afecta significativamente a la presencia o no de *Staphylococcus aureus*.

Tabla 3. Análisis estadístico Estado del empaque.

		Estado del empaque			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Empaque sellado	17	56,7	56,7	56,7
	Empaque no sellado	7	23,3	23,3	80,0
	Empaque roto	6	20,0	20,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

El total analizado en cuanto al estado del empaque, demuestra que el 56,7% de muestras cuentan con empaques sellado, sin embargo, el 23,3% presentan empaque no sellado y el 20% empaque roto, por lo tanto, esta variable afecta significativamente la presencia o no de *Staphylococcus aureus*.

Tabla 4. Análisis estadístico de la variable contenido neto del producto.

		Contenido Neto			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	3 g	12	40,0	40,0	40,0
	5 g	12	40,0	40,0	80,0
	7 g	6	20,0	20,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

En la tabla 4, señala que el 40% contiene 3g, y que el 40% contiene 5g y el 20% contiene 7g, por tanto el contenido neto del producto no influye en la presencia o ausencia de *Staphylococcus aureus*.

Discusión

En Ecuador la seguridad de los productos destinados a la cosmética están regulados por la normativa NTE INEN 2867, la cual establece un reglamento para asegurar la calidad y seguridad de los productos cosméticos en el país. Estas normas establecen que no debería existir la presencia de *Staphylococcus aureus* en 1g o mL de artículos cosméticos utilizados en el área de los ojos, ya que podría suponer un peligro inminente para la salud de los usuarios.

El presente estudio tiene como objetivo determinar la calidad microbiológica de sombras cosméticas que se expenden en Azogues, para corroborar si cumplen con los límites máximos permisibles según la norma NTE INEN 2867. La importancia de este estudio expande las fronteras locales y conforma un interés global referente a la seguridad de los artículos cosméticos(13)

La existencia de microorganismos patógenos, representa una notable preocupación para la salud de los consumidores de cosmética a nivel mundial (14). Sin embargo, en la situación particular de Azogues y la región circundante, la presente investigación adquiere gran importancia debido a la escasez de estudios locales que abarquen específicamente esta problemática (15).

En el año 2021, en Guatemala, A. Pinto realizó un estudio sobre la calidad microbiológica en sombras cosméticas. En este estudio se analizaron muestras de sombras con y sin registro sanitario. Entre los resultados obtenidos, se resalta que el 25% de las muestras que tenían registro sanitario presentaron un resultado positivo de recuento bacteriano para microorganismos aerobios mesófilos. Sin embargo, este recuento no sobrepasaba los límites permisibles según la norma. Por otro lado, todas las muestras sin registro sanitario dieron un resultado positivo, y el 25% de estas muestras sobrepasó los límites permisibles según la normativa. Esta prueba identificaba la microflora total de la muestra sin especificar el tipo de microorganismo. En el caso de la identificación de *Staphylococcus aureus* los resultados dieron positivos para un total de 25% de las muestras sin registro

sanitario, los resultados se validaron mediante pruebas bioquímicas, dando por hecho que las muestras eran un peligro para la salud del consumidor (16).

Un segundo estudio realizado en Reino Unido por A. Bashir y P. Lambert en el año 2019, destaca el impacto negativo que ocasiona en la salud del consumidor el uso de cosméticos contaminados, para el análisis microbiológico se recolectó un total de 467 productos donados por consumidores habituales de cosméticos, se obtuvieron delineadores, labiales en barra, máscara de pestañas, brillo labial, etc. Para la preparación de las muestras se realizaron diluciones específicas de cada producto y se inoculó en medios como agar nutritivo (NA), y otros selectivos como agar sal manitol (MSA), sorbitol, Agar MacConkey (SMAC), agar sabouraud dextrosa (SAB) y agar violeta rojo bilis glucosa (VRBGA). Todos se incubaron a 37°C durante 24 horas (17). Los resultados encontrados en el agar nutritivo indicaron que más del 70% de todos los productos estaban contaminados con microorganismos. En los medios selectivos la mayoría de bacterias eran de tipo estafilococos y enterobacterias con cargas bacterianas que oscilaban entre 10² y 10³ CFU por mL (17).

En el año 2023 Pinguil D y Mejía I realizaron una tesis acerca de la determinación de *Staphylococcus aureus* en bases en barra cosméticas en la ciudad de Cuenca. La metodología utilizada en este estudio se basó en las pautas establecidas por la FDA (BAM capítulo 23). Los resultados obtenidos revelaron que el 100% de las muestras analizadas salieron negativas para *S. aureus*. Los resultados indican que estos productos están libres de contaminación, sin embargo también se puede visualizar que un 14,29% de los productos no poseen un registro sanitario, y un 28,57% no se encontraban sellados, estos valores demuestran que no todos los productos analizados son seguros para el consumidor(18).

En otro estudio de investigación realizado en Cuenca en 2024 por Aguilera D y Figueroa T, se investigó el control microbiológico de *Pseudomonas* en máscaras de pestañas, siguiendo los lineamientos de la FDA. Este estudio encontró que el 55,6% de las muestras fueron positivas para *Pseudomonas*, y se observó el mismo porcentaje de muestras sin notificación sanitaria. Estos resultados sugieren una fuerte asociación entre la contaminación del producto y la falta de notificación sanitaria(19).

En el estudio presente, se analizaron 5 marcas, cada una con 6 muestras, en total 30 muestras de sombras cosméticas en formato polvo. Se encontró que 5 muestras de una misma marca estaban contaminadas con *Staphylococcus aureus*. Esta marca en particular no posee registro sanitario y sus empaques no estaban en perfecto estado. Por lo tanto, podría suponerse que esta es la causa de la contaminación en el producto. En base a estos hallazgos, se podría concluir que esta marca no debería estar disponible para la venta (20).

Conclusión

- *Staphylococcus aureus* es una bacteria comensal de la piel, la cual también puede llegar a causar patologías a nivel ocular graves, llegando inclusive a comprometer la vista. Según la norma no debería existir la presencia de esta bacteria en ningún tipo de cosmético, ya que esto nos indica un mal manejo en la higiene durante la manufactura.
- Las personas que utilizan de manera habitual este tipo de cosmética en el área de los ojos deberían tener en cuenta si el producto que van a adquirir posee un registro sanitario ya que esto es un indicador positivo de una buena calidad en el producto.
- Los estudios microbiológicos frecuentes en todo tipo de cosmético que ingrese al país es de gran importancia ya que un mal manejo de los productos puede llegar a comprometer la salud de la población que los consume.

Bibliografía

- 1.IE-C.2.2-COS-01-Instructivo-externo-criterios-de-evaluacion-para-la-categorizacion-del-riesgo-de-prod-cosmeticos-para-sistemas-de-control-y-vigilancia-sanitaria.pdf [Internet]. [citado 26 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/IE-C.2.2-COS-01-Instructivo-externo-criterios-de-evaluacion-para-la-categorizacion-del-riesgo-de-prod-cosmeticos-para-sistemas-de-control-y-vigilancia-sanitaria.pdf>
- 2.Cosmereg. Requisitos de etiquetado cosmético de la FDA [Internet]. Cosmereg. 2018 [citado 1 de julio de 2024]. Disponible en: <https://cosmereg.com/requisitos-de-etiquetado-cosmetico-de-la-fda/?lang=es>
- 3.Hurtado MP, de la Parte MA, Brito A. Staphylococcus aureus: Revisión de los mecanismos de patogenicidad y la fisiopatología de la infección estafilocócica. Rev Soc Venez Microbiol. julio de 2002;22(2):112-8.
- 4.Manual MSD versión para público general [Internet]. [citado 1 de julio de 2024]. Infecciones por Staphylococcus aureus - Infecciones. Disponible en: <https://www.msdmanuals.com/es-ec/hogar/infecciones/infecciones-bacterianas-bacterias-grampositivas/infecciones-por-staphylococcus-aureus>
- 5.Food & Feed Analysis [Internet]. [citado 1 de julio de 2024]. Microorganismos en los cosméticos: ¿Puede su maquillaje enfermarlo? Disponible en: <https://food.r-biopharm.com/es/news/microorganismos-en-los-cosmeticos-puede-su-maquillaje-enfermarlo/>
- 6.Nutrition C for FS and A. BAM Chapter 23: Methods for Cosmetics. FDA [Internet]. 19 de abril de 2024 [citado 1 de julio de 2024]; Disponible en: <https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bam-chapter-23-methods-cosmetics>
- 7.Manitol Salado [Internet]. [citado 26 de junio de 2024]. Disponible en: https://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl_607073c954fa9.pdf
- 8.Letheen Caldo [Internet]. [citado 26 de junio de 2024]. Disponible en: https://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl_60706d3b7eaad.pdf
- 9.Palavecino R. E. Métodos recomendados para el estudio de susceptibilidad en Staphylococcus aureus, Staphylococcus coagulasa negativa y Staphylococcus saprophyticus: Nuevos puntos de corte e interpretación de resultados. Rev Chil Infectol.

2002;19:119-24.

10. Hernández Betancourt O, Ulloa Cuesta Y, del Río Méndez D, del Carmen Galdós M. Staphylococcus aureus y su identificación en los laboratorios microbiológicos: Revisión bibliográfica. Rev Arch Méd Camagüey. febrero de 2005;9(1):142-52.

11. Pruebas bioquímicas de identificación de bacterias.pdf [Internet]. [citado 26 de junio de 2024]. Disponible en: https://www2.ulpgc.es/hege/almacen/download/35/35729/pruebas_bioquimicas_de_identificacion_de_bacterias.pdf

12. Prueba de la catalasa - Sociedad Española de Microbiología [Internet]. 2019 [citado 1 de julio de 2024]. Disponible en: <https://www.semicrobiologia.org/imagen-banco/prueba-de-la-catalasa>

13. Delgado CJ. Determinación de la concentración de plomo por espectrofotometría de absorción atómica en sombras de ojos que se comercializan en los mercadillos de Tacna, 2014. Rev Médica Basadrina. 2018;12(1):23-7.

14. Martín Gil E. El sector cosmético en España. 2020 [citado 1 de julio de 2024]; Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/41980>

15. Mendoza BJ, Madera Santana M. Determinación de la calidad microbiológica de sombras de ojos comercializadas en establecimientos formales e informales ubicados en la avenida Duarte, Distrito Nacional, Santo Domingo. Período enero 2022 - julio 2022. [Internet]. Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña; 2022 [citado 1 de julio de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.unphu.edu.do/handle/123456789/4758>

16. Pinto A. Evaluación de calidad microbiológica en sombras cosméticas de ojos que se comercializan en Guatemala [Internet]. Facultad de Ciencias y Humanidades Depto de QFarmacéutica, editor. Guatemala: U.V.G ; 2021. (UVG-Tesis). Disponible en: <https://repositorio.uvg.edu.gt/handle/123456789/4206>

17. Bashir A, Lambert P. Microbiological study of used cosmetic products: highlighting possible impact on consumer health. J Appl Microbiol. febrero de 2020;128(2):598-605.

18. Tapia Pinguil DE, Mejía Agudo DI. Determinación de staphylococcus aureus en bases en barra cosméticas en la ciudad de Cuenca. 2023 [citado 1 de julio de 2024]; Disponible en: <https://dspace.ucacue.edu.ec/handle/ucacue/15811>

19. Buele DZA, Figueroa TVF, Campoverde MVA. Determinación de control

microbiológico de pseudomona en máscaras de pestañas en la ciudad de Cuenca.
Anatomía Digit. 6 de febrero de 2024;7(1.1):117-30.

20.Hernando Garcia NV. Determinación de la calidad microbiológica en productos
cosméticos comercializados en el mercado de Salamanca de Monterrico – Ate. Univ

Ricardo Palma [Internet]. 2023 [citado 1 de julio de 2024]; Disponible en:

<https://repositorio.urp.edu.pe/handle>

