CIENCIAMATRIA
Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología
Año XII. Vol. XII. N°2. Edición Especial 2. 2026
Hecho el depósito de ley: pp201602FA4721
ISSN-L: 2542-3029; ISSN: 2610-802X
Instituto de Investigación y Estudios Avanzados Koinonía (IIEAK). Santa Ana de Coro. Venezuela

DOI 10.35381/cm.v12i2.2370

Brochas de maquillaje como reservorios fúngicos: aislamiento de *Candida* spp., Cuenca, Azuay

Makeup Brushes as Fungal Reservoirs: Isolation of *Candida* spp., Cuenca, Azuay

Michael Josué Vargas-Jadan
michael.vargas@est.ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Azuay
Ecuador
https://orcid.org/0009-0001-4260-8757

Jessica Carolina Vélez-Jara
jessica.velez@est.ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Azuay
Ecuador
https://orcid.org/0009-0008-1108-0823

María Viviana Araujo-Campoverde
maria.araujoc@ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Azuay
Ecuador
https://orcid.org/0009-0003-8557-8214

Recepción: 15 de junio 2026
Revisado: 26 de agosto 2026
Aprobación: 15 de septiembre 2026
Publicado: 05 de octubre 2026

CIENCIAMATRIA
Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología
Año XII. Vol. XII. N°2. Edición Especial 2. 2026
Hecho el depósito de ley: pp201602FA4721
ISSN-L: 2542-3029; ISSN: 2610-802X
Instituto de Investigación y Estudios Avanzados Koinonía (IIEAK). Santa Ana de Coro. Venezuela

RESUMEN

El objetivo del estudio fue determinar la presencia de *Candida* spp. en brochas de maquillaje utilizadas durante tres meses para la aplicación de base facial por usuarias de la ciudad de Cuenca, Ecuador. Se realizó un estudio semicuantitativo, descriptivo, observacional y transversal en 30 brochas, procesadas según el capítulo 23 del Manual Analítico Bacteriológico de la FDA, con cultivo en agar Sabouraud con cloranfenicol, examen microscópico y prueba de tubo germinal. Cuatro brochas (13,3 %) presentaron colonias macroscópicamente compatibles con *Candida* spp.; tras el subcultivo, tres conservaron la morfología levaduriforme y una (3,3 %) fue positiva en la prueba de tubo germinal, compatible con *Candida albicans*. Se concluye que las brochas de maquillaje de uso prolongado pueden actuar como reservorios de levaduras oportunistas, lo que representa un riesgo latente de contaminación microbiológica para las usuarias.

Descriptores: Microbiología; hongo; higiene; saneamiento; enfermedad. (Tesauro UNESCO).

ABSTRACT

The objective of the study was to determine the presence of *Candida* spp. on makeup brushes used for three months to apply foundation by users in the city of Cuenca, Ecuador. A semiquantitative, descriptive, observational, and cross-sectional study was conducted on 30 brushes, processed according to Chapter 23 of the FDA Bacteriological Analytical Manual, with culture on Sabouraud agar with chloramphenicol, microscopic examination, and the germ tube test. Four brushes (13.3%) showed colonies macroscopically compatible with *Candida* spp.; after subculture, three retained yeast-like morphology and one (3.3%) was positive in the germ tube test, compatible with *Candida albicans*. It is concluded that makeup brushes used over long periods can act as reservoirs of opportunistic yeasts, posing a latent risk of microbiological contamination for users.

Descriptors: Microbiology; fungi; hygiene; sanitation; disease. (UNESCO Thesaurus).

INTRODUCCIÓN

Las brochas de maquillaje constituyen herramientas de uso cotidiano diseñadas para la aplicación uniforme de productos cosméticos sobre la piel. Durante su empleo, estos instrumentos acumulan residuos de producto y humedad, condiciones que favorecen la colonización y proliferación de diversos microorganismos, especialmente cuando no se limpian con regularidad (Bashir & Lambert, 2020; Załęcki et al., 2021).

Dentro del espectro microbiológico con relevancia clínica destaca *Candida* spp., un género de levaduras comensales que integran la microbiota habitual de la piel y las mucosas humanas. No obstante, bajo circunstancias favorables, estas levaduras pueden manifestar su potencial patogénico y desencadenar desde micosis superficiales hasta cuadros sistémicos de gravedad, particularmente en individuos con compromiso inmunológico (Cortés & Prada, 2012; Lopes & Lionakis, 2022). De hecho, *Candida albicans* figura entre los patógenos fúngicos prioritarios definidos por la Organización Mundial de la Salud (Parambath et al., 2024).

Pese al incremento sustancial en el consumo de cosméticos y sus respectivos aplicadores, existe una notable carencia de evidencia científica sobre la presencia de *Candida* spp. en las herramientas utilizadas por la población ecuatoriana y en el contexto regional. Asimismo, persiste el desconocimiento respecto a la magnitud de la carga fúngica asociada a estos utensilios y su relación con factores como los hábitos de higiene, la frecuencia de uso y el tipo de cerdas, natural o sintética.

La presencia de microorganismos en los utensilios de belleza constituye un riesgo latente para la salud pública, al facilitar la transmisión de agentes oportunistas mediante el contacto directo con la piel (Bashir & Lambert, 2020). Diversas investigaciones han demostrado que los cosméticos y sus aplicadores pueden actuar como reservorios de bacterias como *Staphylococcus aureus* y de hongos, incluidos miembros del género *Candida* (Attar & Imam, 2025; Bashir & Lambert, 2020; Dadashi & Dehghanzadeh, 2016). La contaminación aumenta con el uso prolongado y con la omisión de prácticas de limpieza (Bashir & Lambert, 2020; Pack et al., 2008).

En particular, *Candida* spp. posee determinantes de virulencia clave, como las adhesinas, la plasticidad morfológica entre levadura e hifa, la producción de enzimas hidrolíticas y la formación de biopelículas (De la Calle-Rodríguez et al., 2012). Estas biopelículas son resistentes a antifúngicos convencionales y a numerosos antisépticos y desinfectantes, lo que favorece su persistencia sobre superficies inertes (Merino Guzmán et al., 2011; Théraud et al., 2004). La exposición de zonas vulnerables como párpados, comisuras labiales o piel lesionada puede favorecer cuadros como la candidiasis cutánea, la queilitis angular y las infecciones palpebrales (Conejo Fernández et al., 2016; Mukai et al., 2025).

Los factores que incrementan la probabilidad de contagio incluyen el intercambio de utensilios y la ausencia de una limpieza o desinfección adecuada (Attar & Imam, 2025; Dadashi & Dehghanzadeh, 2016); además, las alteraciones de la barrera cutánea facilitan la invasión de la levadura (Kühbacher et al., 2017). El tipo de cerda también influye: las brochas de pelo natural y las de fibra sintética difieren en su carga microbiana y en la respuesta a la desinfección (Załęcki et al., 2021), del mismo modo que se ha descrito la retención de *C. albicans* en las cerdas de otros utensilios de higiene personal (Bunetel et al., 2000).

La detección de *Candida* spp. en brochas de maquillaje resulta relevante debido al riesgo de infecciones oportunistas en la piel y las mucosas, especialmente en personas inmunocomprometidas o con alteraciones de la barrera cutánea (Kitisin et al., 2020). La candidiasis cutánea afecta con mayor frecuencia las zonas propensas a la humedad y la fricción (Conejo Fernández et al., 2016), y *C. albicans* es la especie más comúnmente implicada (Kühbacher et al., 2017). Para mitigar este riesgo, se recomienda limpiar periódicamente las brochas con jabón o alcohol al 70 %, evitar compartir cosméticos y mantener los utensilios secos (Bashir & Lambert, 2020; Dadashi & Dehghanzadeh, 2016; Załęcki et al., 2021).

En este contexto, el objetivo de la presente investigación fue determinar la presencia de *Candida* spp. en brochas de maquillaje utilizadas durante tres meses para la aplicación de base facial por usuarias de la ciudad de Cuenca, Ecuador. Para ello, se

realizó el aislamiento microbiológico de las muestras mediante cultivo en agar Sabouraud suplementado con cloranfenicol, seguido de la evaluación de las características macroscópicas y microscópicas de los aislamientos y de la prueba de tubo germinal como procedimiento de identificación presuntiva. De esta manera, se buscó establecer la frecuencia de muestras compatibles con *Candida* spp. y la presencia presuntiva de *C. albicans* entre las brochas analizadas.

MÉTODO

Diseño del estudio: se realizó un estudio semicuantitativo, descriptivo, observacional y transversal con el fin de identificar la presencia de *Candida* spp. en las brochas utilizadas para la aplicación de maquillaje facial por usuarias de la ciudad de Cuenca, Ecuador. La población de estudio consistió en brochas destinadas a la aplicación de base facial. Se recolectaron 30 unidades cedidas voluntariamente por las participantes, quienes utilizaron las brochas de manera continua durante un periodo de tres meses previo a su análisis en el laboratorio.

Técnicas para el procesamiento de las muestras: el procesamiento se fundamentó en las directrices del capítulo 23 del Manual Analítico Bacteriológico (BAM) de la FDA, que proporciona el marco técnico para las pruebas microbiológicas en cosméticos (Huang et al., 2024). Tras ser recibidas en el laboratorio, cada una de las 30 brochas fue tratada de manera individual. Se acondicionaron 35 cajas Petri con agar Sabouraud con cloranfenicol: 30 se destinaron al aislamiento primario de las muestras y cinco al subcultivo de los aislamientos presuntivamente positivos. Las fibras de cada brocha se cortaron y se colocaron por separado en tubos estériles, a los que se añadió caldo Letheen modificado (MLB) con Tween 80 al 0,1 % para neutralizar los conservantes presentes en los residuos cosméticos y favorecer la recuperación de los microorganismos viables (Huang et al., 2024).

CIENCIAMATRIA
Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología
Año XII. Vol. XII. N°2. Edición Especial 2. 2026
Hecho el depósito de ley: pp201602FA4721
ISSN-L: 2542-3029; ISSN: 2610-802X
Instituto de Investigación y Estudios Avanzados Koinonía (IIEAK). Santa Ana de Coro. Venezuela



Figura 1. Registro fotográfico del procesamiento individual de las 30 brochas de maquillaje en la fase de inmersión en caldo Letheen modificado (MLB) con Tween 80 al 0,1 %.

Elaboración: Los autores.

Aislamiento microbiológico: a partir de cada suspensión se extrajo una alícuota de 1 mL, que se inoculó mediante la técnica de extensión superficial en agar Sabouraud suplementado con cloranfenicol. De forma paralela, se procesó una cepa de control positivo de *Candida* spp. con el objetivo de validar el rendimiento del medio de cultivo y la idoneidad de las condiciones de incubación. Las placas inoculadas se incubaron a 30 ± 2 °C durante siete días. Al concluir este periodo, se evaluaron macroscópicamente las colonias y se identificaron aquellas con características morfológicas compatibles con el género *Candida*: coloración blanco-crema, superficie lisa, consistencia cremosa y forma circular.

Aislamiento secundario y purificación: los aislamientos con crecimiento presuntivo de *Candida* spp., derivados de las muestras 2, 4, 9 y 13, se subcultivaron mediante la técnica de estría por agotamiento en las placas reservadas para este fin. Las placas se incubaron a 30 ± 2 °C durante cinco días adicionales. Pasado este periodo, se realizó una inspección visual y un recuento de colonias para descartar contaminantes externos y garantizar la obtención de cultivos puros.

Evaluación microscópica: los aislamientos purificados se examinaron mediante preparaciones en fresco con solución salina estéril; con un hisopo estéril se tomó una porción de la colonia, que se homogeneizó sobre un portaobjetos para su observación

en el microscopio óptico. La identificación inicial se basó en las formas típicas de las levaduras del género *Candida*, con células ovaladas o redondeadas que se reproducen por gemación, y se complementó con la tinción de Gram para verificar la existencia de estructuras levaduriformes.

Prueba de tubo germinal: la identificación presuntiva de *C. albicans* se realizó mediante la prueba del tubo germinal (Duarte et al., 2009). Para obtener suero humano, se recolectaron muestras sanguíneas que se centrifugaron; el sobrenadante se transfirió a tubos Eppendorf estériles. Se tomó una porción de cada aislamiento positivo, se inoculó individualmente en los tubos con suero y las suspensiones se incubaron a 37 °C durante cuatro horas. Tras la incubación, se dispusieron 25 µL de cada suspensión en portaobjetos para su análisis al microscopio óptico. La prueba se consideró positiva ante la observación de tubos germinales, definidos como prolongaciones filamentosas continuas que emergen de la célula madre sin constricción en su punto de origen (Duarte et al., 2009).

Análisis de datos y consideraciones éticas: los hallazgos se registraron en matrices de datos y se analizaron mediante estadística descriptiva; se determinaron frecuencias absolutas y porcentajes para establecer la frecuencia de *Candida* spp. y de *C. albicans* en las muestras evaluadas. Las brochas fueron recolectadas previa aceptación voluntaria de las participantes; la información obtenida se manejó de forma confidencial y se utilizó exclusivamente con fines académicos y de investigación. Los procedimientos microbiológicos se ejecutaron siguiendo las normas de bioseguridad establecidas para el trabajo con microorganismos potencialmente patógenos.

RESULTADOS

Aislamiento primario

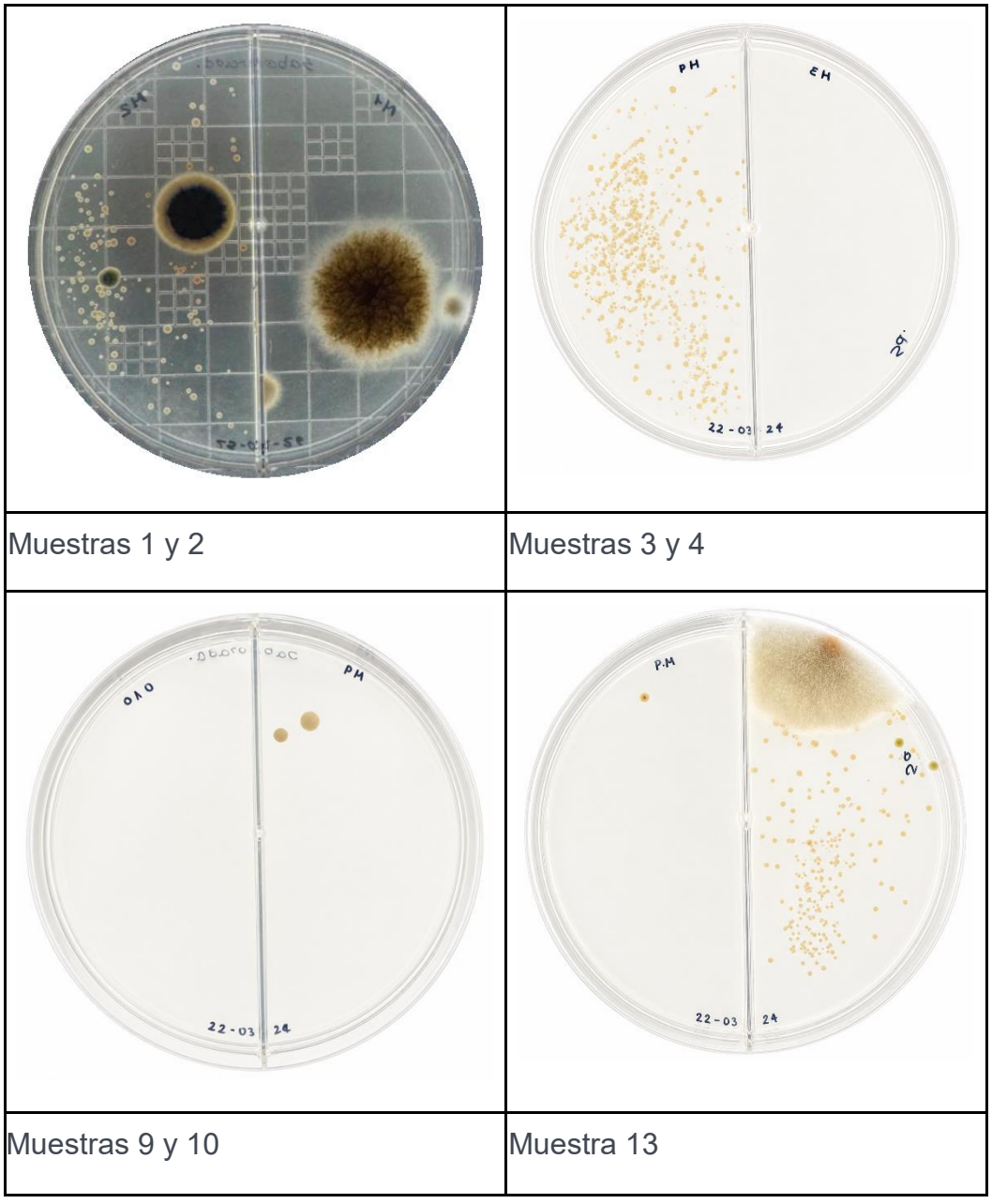
Al finalizar el período de incubación se observó crecimiento microbiano en diversas muestras; sin embargo, únicamente cuatro brochas (muestras 2, 4, 9 y 13) presentaron colonias con características macroscópicas compatibles con *Candida* spp., similares a las observadas en el control positivo (tabla 1). Las colonias

presentaron coloración blanco-crema, aspecto liso, consistencia cremosa y tamaño pequeño (figura 2).

Tabla 1.
Resultados del aislamiento primario de *Candida* spp.

Resultado	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Colonias compatibles con *Candida* spp.	4	13,3
Sin crecimiento compatible	26	86,7
Total	30	100

Elaboración: Los autores.



Muestras 1 y 2	Muestras 3 y 4
Muestras 9 y 10	Muestra 13

Figura 2. Desarrollo de colonias características en agar Sabouraud suplementado con cloranfenicol.
Elaboración: Los autores.

Con el objetivo de obtener cultivos axénicos (puros), las cuatro muestras con resultados presuntamente positivos se sometieron a un proceso de subcultivo y se mantuvieron en incubación bajo condiciones controladas durante cinco días

adicionales. La inspección macroscópica posterior confirmó la pureza de los aislados y permitió descartar contaminación cruzada o artefactos de manipulación durante las etapas analíticas (figura 3).

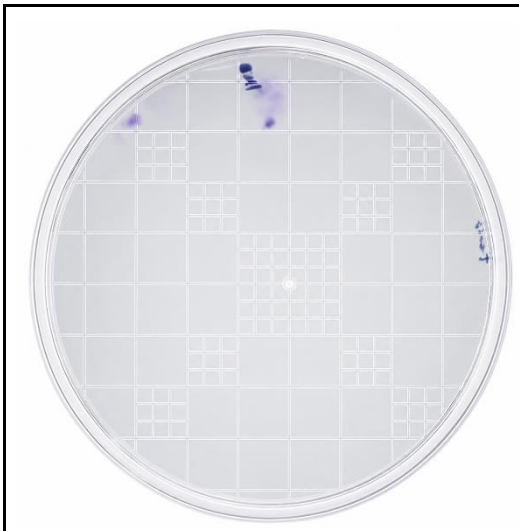
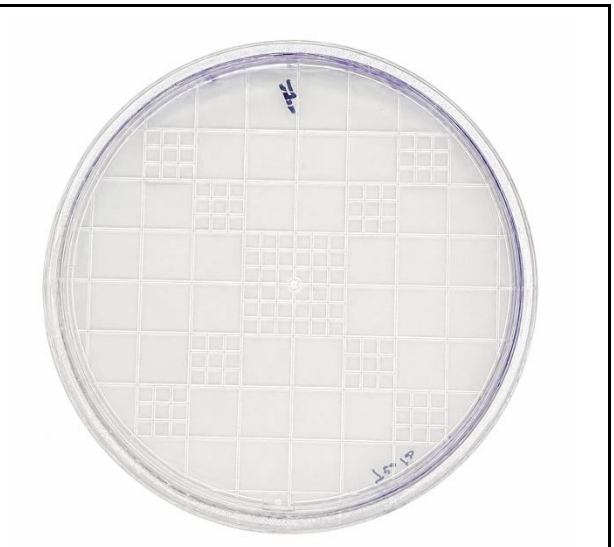
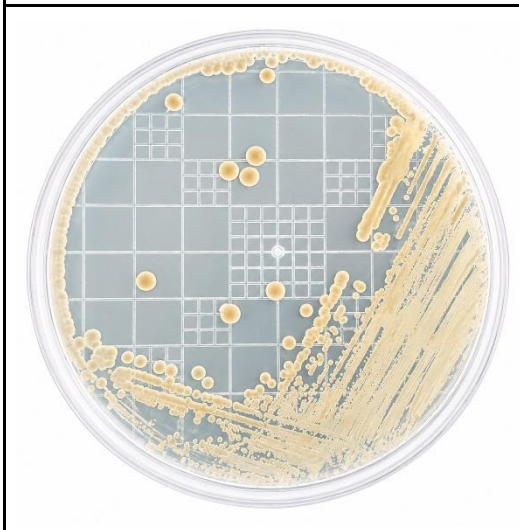
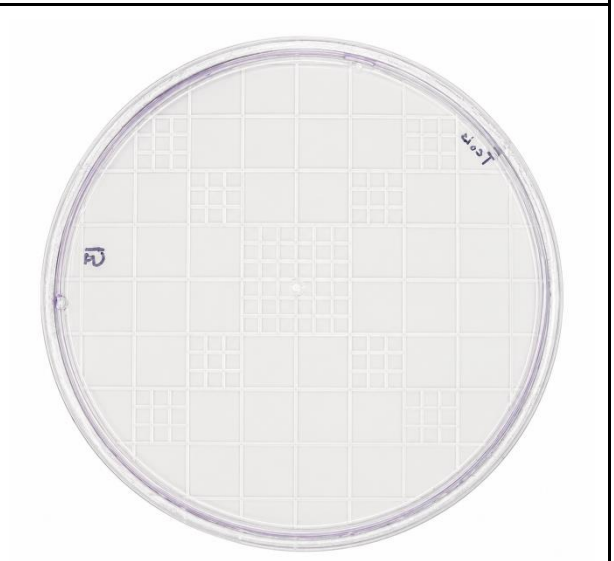
	
Muestra 2	Muestra 4
	
Muestra 9	Muestra 13

Figura 3. Aislamiento secundario por estría.
Elaboración: Los autores.

Confirmación microscópica de los aislamientos

La evaluación de la morfología celular de los cultivos purificados se llevó a cabo mediante un examen microscópico en fresco, con preparaciones húmedas en solución salina fisiológica (NaCl al 0,9 %).

De los cuatro aislados preseleccionados, las muestras 2, 4 y 9 mantuvieron de forma consistente atributos microscópicos compatibles con levaduras del género *Candida*, tales como blastoconidios ovoides o esféricos (tabla 2; figura 4). La muestra 13 se excluyó debido a que, tras el aislamiento secundario, no exhibió una morfología concordante con las estructuras levaduriformes típicas, por lo que se desestimó su positividad inicial.

Tabla 2.
Resultados de la evaluación microscópica posterior al aislamiento.

Muestra	Morfología compatible con *Candida* spp.
M2	Sí
M4	Sí
M9	Sí
M13	No

Leyenda: M2: muestra 2; M4: muestra 4; M9: muestra 9; M13: muestra 13.
Elaboración: Los autores.

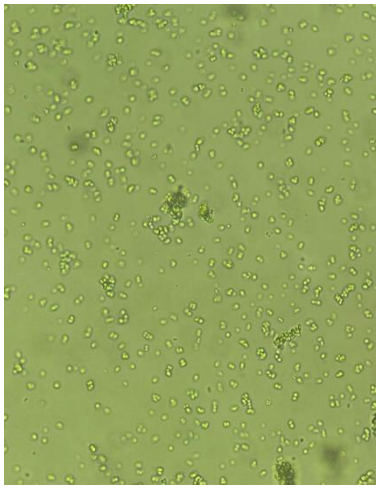
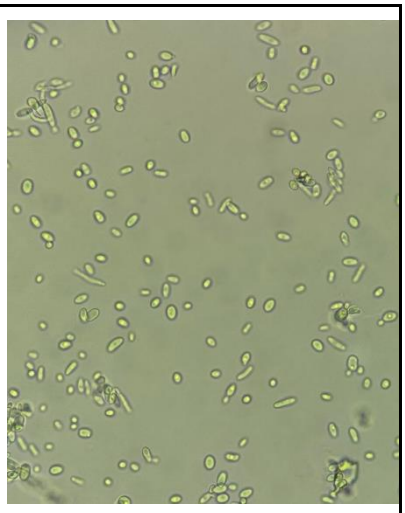
		
Muestra 2	Muestra 4	Muestra 9

Figura 4. Observación microscópica de las levaduras.
Elaboración: Los autores.

Prueba de tubo germinal

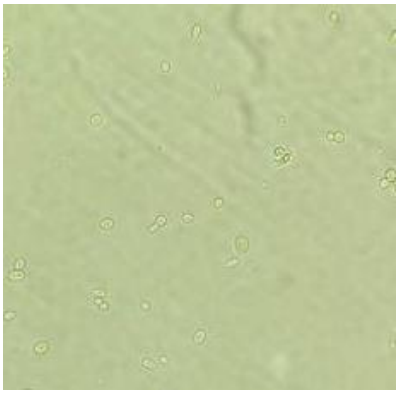
El control positivo desarrolló estructuras características de tubo germinal. Entre las muestras analizadas, únicamente la muestra 9 presentó la morfología típica, consistente en una célula levaduriforme con prolongación corta y continua sin constricción basal, compatible con tubo germinal positivo (tabla 3; figura 5).

Las muestras 2 y 4 presentaron estructuras filamentosas alargadas semejantes a pseudohifas, con prolongaciones de mayor longitud y características morfológicas diferentes a las requeridas para considerar positiva la prueba (Duarte et al., 2009).

Tabla 3.
Resultados de la prueba de tubo germinal.

Muestra	Resultado
M2	Negativo
M4	Negativo
M9	Positivo

Elaboración: Los autores.



Muestra 9

Figura 5. Prueba de tubo germinal (positiva).
Elaboración: Los autores.

Frecuencia de aislamiento de *Candida albicans*

El análisis de diferenciación presuntiva evidenció una baja frecuencia de *C. albicans* en el total de la población de estudio: se aisló e identificó únicamente en la muestra 9, equivalente al 3,3 % de las treinta brochas analizadas (tabla 4).

Tabla 4.
Frecuencia de aislamiento presuntivo de *C. albicans*.

Resultado	n	%
Positivo para *C. albicans*	1	3,3
Negativo para *C. albicans*	29	96,7
Total	30	100

Elaboración: Los autores.

DISCUSIÓN

El presente estudio permitió verificar la presencia presuntiva de *C. albicans* en una de las treinta brochas de maquillaje analizadas (3,3 %), mientras que cuatro muestras (13,3 %) mostraron inicialmente características macroscópicas compatibles con *Candida* spp. durante el aislamiento primario.

Estos resultados indican que las brochas de maquillaje empleadas de manera continua pueden actuar como reservorios de levaduras oportunistas, aunque la frecuencia de aislamiento confirmada fue baja. Los resultados son congruentes con lo reportado por Dadashi y Dehghanzadeh (2016), quienes evidenciaron contaminación bacteriana y fúngica, incluida la presencia de *Candida*, en cosméticos compartidos en salones de belleza, y advirtieron que la ausencia de prácticas de higiene adecuadas favorece el crecimiento microbiano.

Aunque dicho estudio se centró en productos cosméticos y no en brochas, sus conclusiones respaldan la idea de que estos implementos pueden facilitar la persistencia de microorganismos potencialmente patógenos. Por su parte, Attar e Imam (2025) analizaron la contaminación bacteriana de 57 herramientas cosméticas (brochas y esponjas) en Yeda, Arabia Saudita, y aislaron principalmente *Micrococcus*, *Staphylococcus* y *Bacillus*; además, una proporción importante de las usuarias declaró limpiar sus brochas rara vez o nunca. Aunque su investigación se enfocó en bacterias y no en levaduras, los autores recomiendan la limpieza regular de estos utensilios para reducir riesgos sanitarios.

Estos hallazgos son coherentes con la evidencia del presente estudio, en el que se recuperaron microorganismos compatibles con *Candida* spp. de brochas empleadas durante tres meses. Solo una muestra fue compatible con *C. albicans* mediante la prueba del tubo germinal, mientras que las muestras 2 y 4 mostraron estructuras compatibles con pseudohifas sin desarrollar tubos germinales. Este patrón podría corresponder a otras especies del género, como *C. tropicalis* o *C. parapsilosis*, que pueden generar resultados dudosos en esta prueba, por lo que se requieren métodos adicionales para una identificación definitiva, como medios cromogénicos, sistemas bioquímicos automatizados o técnicas moleculares (Duarte et al., 2009). Asimismo, se ha demostrado que *C. albicans* puede retenerse en las cerdas de utensilios de higiene personal (Bunetel et al., 2000), y que la carga microbiana de las brochas y su respuesta a la desinfección varían según el tipo de cerda (Załęcki et al., 2021). Este comportamiento respalda los resultados obtenidos y enfatiza la importancia de implementar medidas adecuadas de limpieza y desinfección de las brochas, especialmente cuando se utilizan durante períodos prolongados o se comparten entre varias personas.

Los resultados ofrecen evidencia preliminar sobre la presencia de *C. albicans* en brochas de maquillaje utilizadas por mujeres en la ciudad de Cuenca. Aunque la frecuencia de aislamiento fue baja, el hallazgo indica que dichos implementos pueden ser reservorios de microorganismos oportunistas, lo que destaca la necesidad de fomentar prácticas de higiene adecuadas y de llevar a cabo investigaciones con un tamaño muestral más amplio y métodos de identificación más específicos.

Este estudio presenta limitaciones metodológicas. Entre las principales se encuentra el reducido tamaño muestral (30 brochas), que limita la generalización de los resultados a la población usuaria de cosméticos. Asimismo, la identificación de *C. albicans* se realizó mediante pruebas microbiológicas convencionales, en particular la prueba de tubo germinal, por lo que los aislamientos presuntivos requerirían técnicas complementarias de mayor especificidad, como métodos bioquímicos, medios cromogénicos o técnicas moleculares. Finalmente, no se evaluaron variables como la

frecuencia de limpieza, el tipo de cerda, la frecuencia de uso o las condiciones de almacenamiento, factores que podrían influir en la contaminación microbiológica.

CONCLUSIONES

Se detectaron colonias compatibles con *Candida* spp. en 4 de las 30 brochas analizadas (13,3 %); tras el subcultivo y el examen microscópico, tres aislamientos mantuvieron una morfología levaduriforme compatible con el género.

Una muestra (3,3 %) presentó resultado positivo en la prueba de tubo germinal, compatible con *C. albicans*.

Los hallazgos demuestran que las brochas de maquillaje utilizadas de forma prolongada pueden constituir reservorios de microorganismos oportunistas, lo que representa un riesgo latente de contaminación microbiológica para las usuarias y refuerza la necesidad de una limpieza periódica y del uso individual de estos utensilios.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTO

A todos los agentes sociales involucrados en el proceso investigativo.

REFERENCIAS CONSULTADAS

Attar, R. M. S., & Imam, M. A. (2025). Assessing the levels and types of bacterial contamination in cosmetic brushes: Implications for beauty and hygiene in Jeddah City. *International Journal of Microbiology, 2025*, 2128581. https://doi.org/10.1155/ijm/2128581

Bashir, A., & Lambert, P. (2020). Microbiological study of used cosmetic products: Highlighting possible impact on consumer health. *Journal of Applied Microbiology, 128*(2), 598–605. https://doi.org/10.1111/jam.14479

Bunetel, L., Tricot-Doleux, S., Agnani, G., & Bonnaure-Mallet, M. (2000). In vitro evaluation of the retention of three species of pathogenic microorganisms by

three different types of toothbrush. *Oral Microbiology and Immunology, 15*(5), 313–316. https://doi.org/10.1034/j.1399-302x.2000.150508.x

Conejo Fernández, A., Martínez Roig, A., Ramírez Balza, O., Álvez González, F., Hernández Hernández, A., Baquero Artigao, F., Alfayate Miguélez, S., Piñeiro Pérez, R., Cilleruelo Ortega, M. J., Moraga Llop, F., de Lucas Gonzales, R., & Calvo Rey, C. (2016). Documento de consenso SEIP-AEPap-SEPEAP sobre la etiología, el diagnóstico y el tratamiento de las infecciones cutáneas micóticas de manejo ambulatorio. *Pediatría Atención Primaria, 18*(72), e149–e172. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322016000400002

Cortés, J. A., & Prada, G. (2012). Protocolo de estudio y manejo de pacientes con candidiasis sistémica en adultos. *Infectio, 16*(Supl. 3), 118–122. https://doi.org/10.1016/S0123-9392(12)70037-1

Dadashi, L., & Dehghanzadeh, R. (2016). Investigating incidence of bacterial and fungal contamination in shared cosmetic kits available in the women beauty salons. *Health Promotion Perspectives, 6*(3), 159–163. https://doi.org/10.15171/hpp.2016.25

De la Calle-Rodríguez, N., Santa-Vélez, C., & Cardona-Castro, N. (2012). Factores de virulencia para la infección de tejidos queratinizados por *Candida albicans* y hongos dermatofitos. *Revista CES Medicina, 26*(1), 43–55. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-87052012000100005

Duarte, A., Márquez, A., Araujo, C., & Pérez, C. (2009). Modalidades de la prueba del tubo germinal. *Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología, 29*(1), 66–68. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-25562009000100014

Huang, J., Hitchins, A. D., Tran, T. T., & McCarron, J. E. (2024). *Bacteriological Analytical Manual, Chapter 23: Methods for cosmetics*. U.S. Food and Drug Administration. https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food-safety/bam-methods-cosmetics

Kitisin, T., Muangkaew, W., Ampawong, S., & Sukphopetch, P. (2020). Utilization of an in vitro biofabricated 3D skin as a pathological model of cutaneous candidiasis. *The New Microbiologica, 43*(4), 171–179. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33021319/

Kühbacher, A., Burger-Kentischer, A., & Rupp, S. (2017). Interaction of *Candida* species with the skin. *Microorganisms, 5*(2), 32. https://doi.org/10.3390/microorganisms5020032

Lopes, J. P., & Lionakis, M. S. (2022). Pathogenesis and virulence of *Candida albicans*. *Virulence, 13*(1), 89–121. https://doi.org/10.1080/21505594.2021.2019950

Merino Guzmán, G., Cedillo Ramírez, L., Silva Andrade, F., Muñoz García, A. A., & Castañeda Roldán, E. I. (2011). Análisis morfológico de biopelículas de *Candida albicans* producidas en diferentes condiciones de pH y temperatura analizadas por microscopía óptica y de fuerza atómica. *Revista Mexicana de Micología, 33*, 1–8. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-31802011000100002

Mukai, N., Takeichi, Y., Yoshikawa, Y., Tajiri, K., & Kida, T. (2025). A case of a child with anterior blepharitis caused by *Candida albicans*: A case report. *Journal of Medical Case Reports, 19*, 94. https://doi.org/10.1186/s13256-025-05129-x

Pack, L. D., Wickham, M. G., Enloe, R. A., & Hill, D. N. (2008). Microbial contamination associated with mascara use. *Optometry, 79*(10), 587–593. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18922495/

Parambath, S., Dao, A., Kim, H. Y., Zawahir, S., Alastruey Izquierdo, A., Tacconelli, E., Govender, N., Oladele, R., Colombo, A., Sorrell, T., Ramon-Pardo, P., Fusire, T., Gigante, V., Sati, H., Morrissey, C. O., Alffenaar, J.-W., & Beardsley, J. (2024). *Candida albicans*: A systematic review to inform the World Health Organization Fungal Priority Pathogens List. *Medical Mycology, 62*(6), myae045. https://doi.org/10.1093/mmy/myae045

Théraud, M., Bédouin, Y., Guiguen, C., & Gangneux, J.-P. (2004). Efficacy of antiseptics and disinfectants on clinical and environmental yeast isolates in planktonic and biofilm conditions. *Journal of Medical Microbiology, 53*(10), 1013–1018. https://doi.org/10.1099/jmm.0.05474-0

Załęcki, P., Twardowska, J., Nowicka, D., & Andrzejewski, W. (2021). Effectiveness of the disinfection of reusable make-up applicators: Initial experiences. *Journal of Cosmetic Science, 72*(2), 163–171. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35361322/

CIENCIAMATRIA
Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología
Año XII. Vol. XII. N°2. Edición Especial 2. 2026
Hecho el depósito de ley: pp201602FA4721
ISSN-L: 2542-3029; ISSN: 2610-802X
Instituto de Investigación y Estudios Avanzados Koinonía (IIEAK). Santa Ana de Coro. Venezuela

Michael Josué Vargas-Jadan; Jessica Carolina Vélez-Jara; María Viviana Araujo-Campoverde

©2026 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia CreativeCommons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)
(https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)