

DETECCIÓN DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS EN PIEZAS DE MANO DE ALTA VELOCIDAD DE USO ODONTOLÓGICO

Detection of *Staphylococcus aureus* in high-speed dental handpieces

Reino Zumba Camila Berenice*¹, Orellana Bravo Paola Patricia^{1,2},
Andrade Tacuri Carlos Fernando^{1,2}, Centeno Dávila María del Cisne¹

¹ Unidad Académica de Salud y Bienestar, Carrera de Odontología, Universidad Católica de Cuenca. Ecuador
² Centro de Investigación Innovación y Transferencia de Tecnología. Laboratorio de Genética y Biología Molecular, Universidad Católica de Cuenca

* camilareino1218@gmail.com

RESUMEN

Staphylococcus aureus es uno de los microorganismos responsables de múltiples infecciones, capaz de diseminarse en diferentes partes anatómicas del ser humano provocando enfermedades infectocontagiosas, también esta bacteria se encuentra principalmente en las fosas nasales y cavidad oral, formando parte de nuestro microbioma. Los odontólogos requieren el uso de diferentes instrumentos, de los cuales, la pieza de mano de alta velocidad es la más utilizada. Estos dispositivos permiten el ingreso de saliva, sangre y detritos en su interior, restos que serán expulsados otra vez cuando se encienda la pieza, provocando así la contaminación cruzada hacia el paciente con los microorganismos que se encuentren en este equipo, entre ellos *S. aureus*. **Objetivo:** Detectar la presencia de *Staphylococcus aureus*, en piezas de mano de alta velocidad de uso odontológico. **Materiales y Métodos:** El estudio es de tipo analítico descriptivo. El diseño de la investigación es observacional y de corte transversal, en donde se detectó la frecuencia de *S. aureus* en 5 piezas de alta velocidad usadas en consultorios de docentes universitarios de la ciudad de Cuenca. **Resultados:** De las 25 muestras que fueron analizadas de las piezas de mano de alta velocidad se aislaron 2 cepas de *Staphylococcus aureus* mediante métodos genotípicos y fenotípicos. **Conclusión:** Las piezas de mano de alta velocidad se encuentran contaminadas con *S. aureus*, patógeno de importancia clínica, pudiendo contaminar con esta bacteria a los pacientes que acuden a centros odontológicos, por lo que recomendamos que estos equipos se esterilicen después de cada uso.

Palabras clave: Cavidad oral, Odontólogos, *Staphylococcus aureus*.

ABSTRACT

Staphylococcus aureus is one of the microorganisms responsible for multiple infections, capable of spreading in different anatomical parts of the human being, causing infectious diseases; this bacterium is also found mainly in the nasal passages and oral cavity, forming part of the microbiota. Dentists require the use of different instruments, of which the high-speed handpiece is the most widely used. These devices allow the entry of saliva, blood, and debris into their interior, remains that will be expelled again when the piece is turned on, thus causing cross-contamination towards the patient with the microorganisms found in this equipment, including *S. aureus*. **Aim:** To detect the presence of *Staphylococcus aureus* in high-speed dental handpieces. **Materials and Methods:** The study is non-experimental and descriptive. The research design is observational and cross-sectional. The frequency of *S. aureus* was detected in 25 high-speed pieces used in the offices of university teachers in Cuenca. **Results:** From the 25 samples analyzed from the high-speed handpieces, two strains of *Staphylococcus aureus* were isolated by genotypic and phenotypic methods. **Conclusions:** We conclude that high-speed handpieces are contaminated with *S. aureus*, a clinically significant pathogen, which can infect dental patients with this bacterium, so we recommend that this equipment be sterilized after each use.

Key words: Oral Cavity, Dentists, *Staphylococcus aureus*

INTRODUCCIÓN

Staphylococcus aureus (*S. aureus*) es un microorganismo Gram positivo que se encuentra distribuido en la naturaleza, normalmente forma parte de las fosas nasales, piel, tracto respiratorio, urogenital y digestivo tanto del ser humano de los animales. Puede ser adquirido tras el contacto con personas infectadas o por exposición al medio ambiente. Este microorganismo produce diferentes tipos de infecciones, ya que se encuentra, no solo en la comunidad, sino también en centros hospitalarios, siendo el principal causante de infecciones en la piel, tejidos blandos, bacteriemia, endocarditis infecciosa e infecciones en sitios de contacto con dispositivos protésicos.¹

Martins y cols, 2013 demuestran que la presencia de *S. aureus*, no solo se remite a la cavidad nasal sino también en la cavidad oral, constituyendo un reservorio de este microorganismo, desde donde se puede generar una infección cruzada dentro de consultorios odontológicos²

En condiciones normales la cavidad bucal presenta una variedad de comunidades complejas de microorganismos que constituyen un ecosistema en equilibrio con el huésped, cuando este se altera, en la cavidad oral produciendo patologías de alta prevalencia como: caries dental, abscesos y lesiones en las mucosas. Los profesionales de la salud oral en la consulta odontológica requieren el uso de diferentes instrumentos odontológicos, entre ellos, la pieza de mano de alta velocidad, también conocida como turbina.³⁻⁴

Las intervenciones clínicas ocasionan transferencia de microorganismos a través del instrumental, equipo odontológico, etc. Las piezas de mano de alta velocidad se utilizan habitualmente para realizar varios procesos invasivos y no invasivos, en la consulta odontológica, almacenan fluidos en sus divisiones internas debido a que su adhesión ejerce una presión negativa que admite el ingreso de sangre, saliva y otros residuos en el interior de la pieza de mano, estos serán expulsados nuevamente al encender la pieza provocando así la contaminación cruzada.⁵⁻⁷

Se ha identificado la presencia de *S. aureus* en fosas nasales y manos del personal de salud; así como, en diferentes superficies como pisos, paredes, aparatos electrónicos, equipos de computación, fómites, instrumentos y equipos médicos; los cuales se convierten en potenciales reservorios y vehículos de transmisión de infecciones entre los pacientes.⁸

Para la identificación de *S. aureus*, existen diferentes métodos de diagnóstico: los tradicionales o por cultivo bacteriano, en los cuales, se analiza que enzimas y toxinas produce esta bacteria a través del uso de agares o medios de cultivo necesarios para su identificación (género y especie).⁹ Los moleculares como la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) en

donde se realiza la detección de genes como *nuc*, *nucA* y *femB* los cuales son característicos de la especie *S. aureus*.¹⁰⁻¹⁴

Al representar *S. aureus*, un patógeno de importancia clínica, dado su ataque, principalmente a pacientes inmunocomprometidos, su frecuente presencia en infecciones de heridas superficiales, profundas¹⁵ y su alta prevalencia en diversos ambientes¹⁶⁻¹⁷, se demuestra la necesidad de este estudio.

El objetivo de esta investigación fue detectar *Staphylococcus aureus* en piezas de mano de alta velocidad, mediante pruebas microbiológicas (fermentación del manitol, presencia de las enzimas: catalasa, coagulasa y DNasa) y pruebas moleculares (detección de los genes *nuc*, *nucA* y *femB* mediante la Reacción en Cadena de la Polimerasa).

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue de tipo analítico, descriptivo. El diseño de la investigación es de tipo observacional y corte transversal.

Las turbinas seleccionadas para realizar este estudio fueron por conveniencia a todo el universo, las que pertenecían a docentes de una Universidad de la ciudad de Cuenca en el periodo septiembre 2020 – marzo 2021. Se tomaron 25 muestras de hisopado del mango y de la parte activa de la pieza de alta velocidad. Se solicitó a los docentes que entreguen las piezas de mano listas para usar en un paciente.

Para la inclusión de este estudio, se seleccionaron las piezas de mano que pertenecían a los odontólogos docentes que firmaron el consentimiento informado. Se excluyen de este estudio las turbinas que no pertenezcan a docentes y/o que no hayan firmado el consentimiento informado.

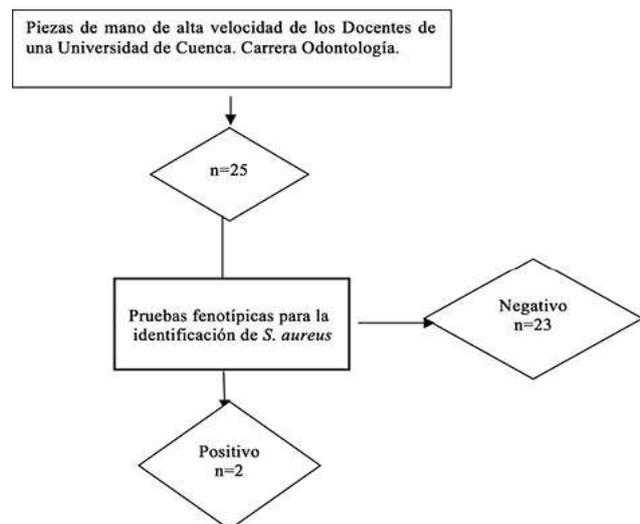


Figura 1. Diagrama de flujo para la detección de cepas de *Staphylococcus aureus* aisladas en piezas de mano de alta velocidad

Las muestras (Fig. 2), se recolectaron con un hisopo de algodón estéril humedecido con caldo soya tripticasa y se frotó sobre las superficies de contacto de la turbina. Las muestras fueron procesadas en el laboratorio de Genética y Biología Molecular de la Universidad Católica de Cuenca. Las muestras fueron incubadas en aerobiosis por 24 horas a 37°C, se inocularon en agar manitol salado y se incubaron por

24-48 horas a 37°C, transcurrida la incubación se realizó la identificación de *S. aureus* mediante pruebas fenotípicas y genotípicas.

Las pruebas fenotípicas realizadas fueron fermentación del manitol, catalasa, coagulasa y D esoxirribonucleasa.

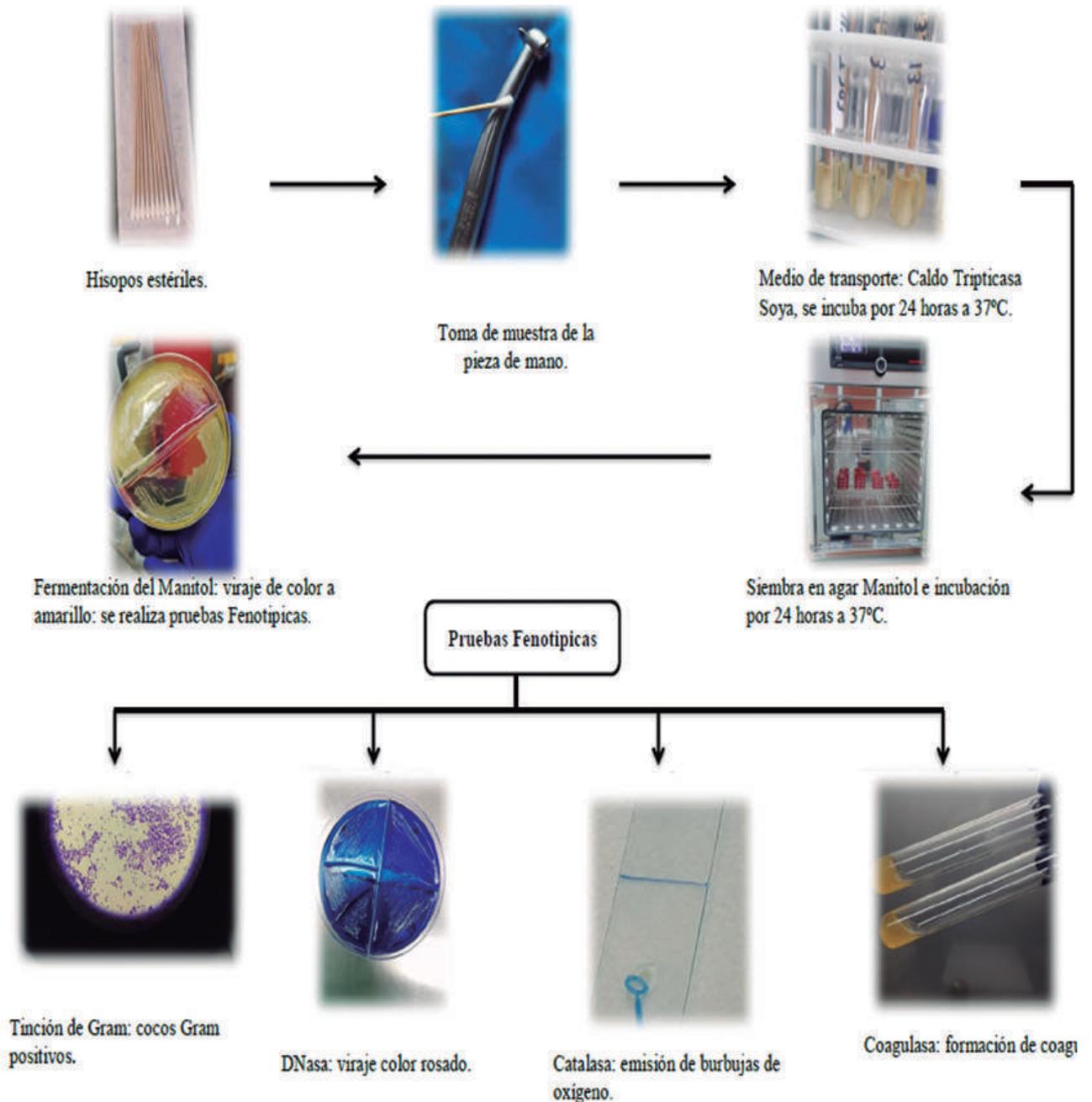


Figura 2. Toma de muestras y pruebas fenotípicas para identificación de *S. aureus*.⁹

Procedimiento para la identificación de *S. aureus* mediante pruebas Fenotípicas ⁹

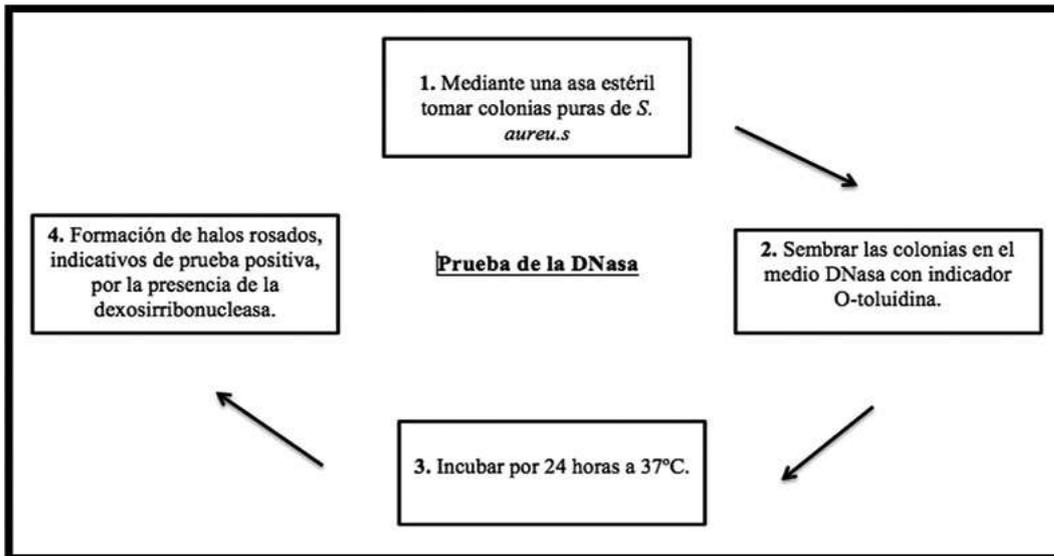


Figura 3. Prueba DNasa

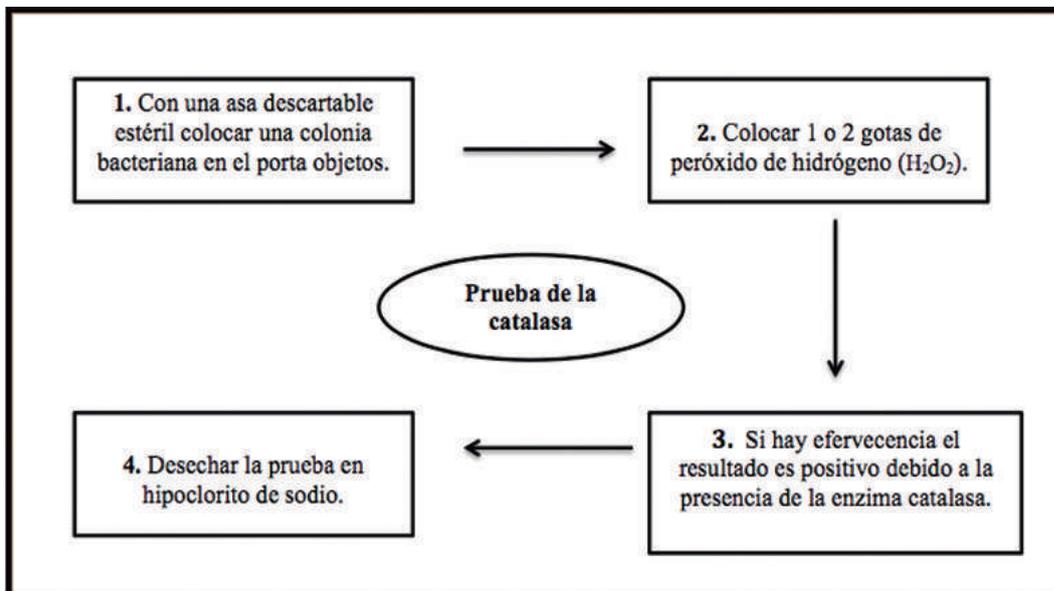


Figura 4. Prueba Catalasa

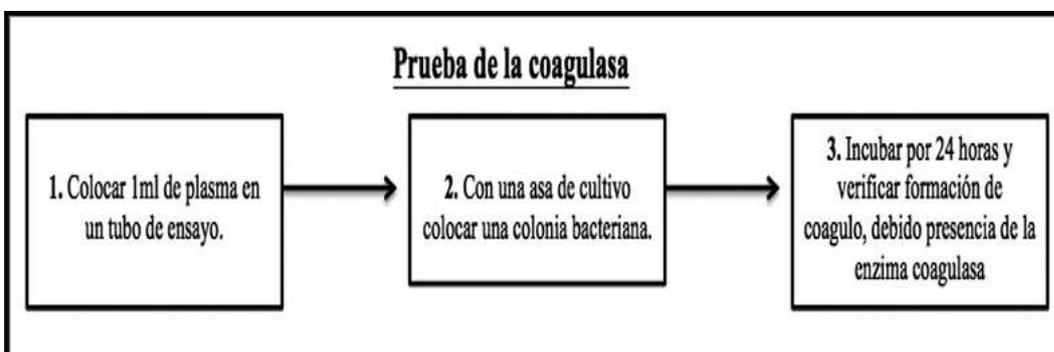


Figura 5. Prueba Coagulasa

Las pruebas genotípicas se realizaron con ADN bacteriano extraído por el método de lisis alcalina según Andrade et al.,⁸ para la identificación de los genes: *nuc*, *nucA* y *femB*, se utilizó la técnica de Biología Molecular, la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR), los amplicones de estos genes se corrieron en geles de agarosa al 2% mediante electroforesis horizontal y fueron visualizados en el transiluminador (UV).^{8,12}

Procedimiento para la identificación de *S. aureus* mediante pruebas Genotípicas⁹

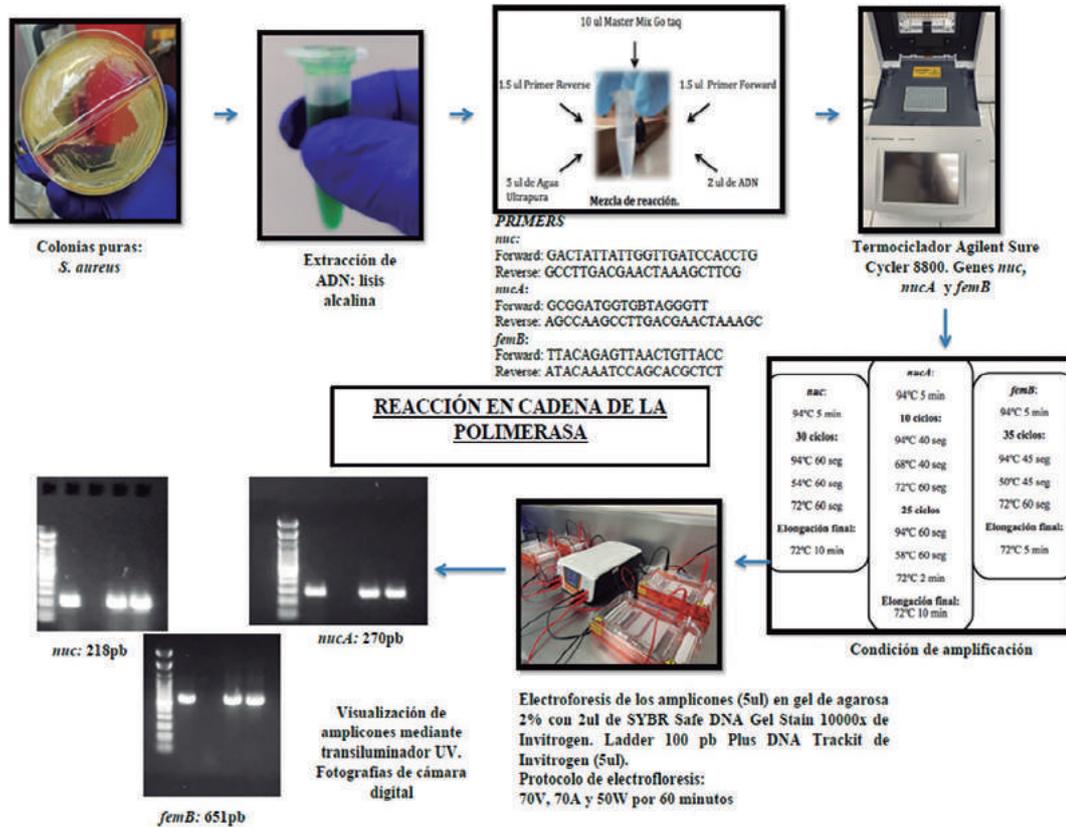


Figura 6. Detección Genotípica de *S. aureus*: gen *nuc*.⁸, genes *nucA* y *femB*.¹², mediante PCR.

Los datos que se recolectaron en la presente investigación fueron organizados en tablas y figuras. Se empleó el programa Microsoft office Excel para registrar los resultados que se analizaron mediante frecuencias absolutas y relativas.

RESULTADOS

En las 25 muestras analizadas de las turbinas dentales se

aislaron 2 (8%) cepas de *Staphylococcus aureus*, mediante pruebas fenotípicas y genotípicas. Las 2 cepas aisladas portaban los genes *nuc*, *nucA* y *femB* (figura 1, 2, 3.), además fueron positivas para las pruebas de coagulasa, DNasa, Catalasa. Lo que representa que el 8% de las piezas de alta velocidad se encontraron contaminadas por *S. aureus* coagulasa positiva.

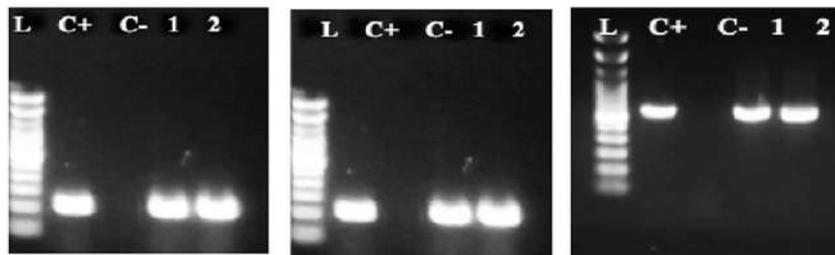


Figura 7. Amplificación del gen *nuc* (218 pb), *nucA* (270 pb), *femB* (651 pb) de cepas de *S. aureus* aisladas de piezas de mano, L: Ladder, escalera alélica, C+: control positivo, C-: control negativo, Cepas positivas: 1 y 2.

DISCUSIÓN

Investigaciones realizadas en los últimos tiempos muestran como *S. aureus* se encuentra colonizando cavidad oral y garganta, tanto en personas sanas como enfermas. Esta bacteria puede encontrarse solamente en cavidad oral o emigrar desde las fosas nasales a la orofaringe. La resistencia a fármacos que presenta este microorganismo puede prolongar y ayudar a su persistencia en la cavidad bucal, con lo que la boca podría contribuir como un reservorio para la producción de procesos infecciosos sistémicos.¹⁸

La turbina o llamada también pieza de mano de alta velocidad es un equipo muy utilizado por odontólogos, si la turbina no se encuentra estéril puede contribuir a una contaminación cruzada con los pacientes que asisten al consultorio odontológico.¹⁸

En la presente investigación se detectó *S. aureus* en turbinas, en donde se tomaron 25 muestras de las cuales 2 fueron positivas y representan al 8%, este es un microorganismo patógeno que constituye un problema para la salud pública, ya que es uno de los responsables de infecciones intrahospitalarias.

Gordon et al., realizaron un estudio en el Hospital dental Glasgow en el año 2014 donde se evaluó la contaminación microbiana de los componentes internos usados y sin procesar de las piezas de mano dentales (HP). Se detectó una mediana de 200 UFC por turbina (n = 40), 400 UFC por canal de pulverización (n = 40) y 1000 UFC por equipo quirúrgico (n = 20). Los aislamientos incluyeron estreptococos orales, *Pseudomonas spp.* y *S. aureus*.⁵ La recuperación de *S. aureus* confirma la necesidad de realizar más estudios como el nuestro con mayor cantidad de muestras.

En el 2019 Badillo et al., encontraron en su estudio que las bacterias con mayor presencia en la muestra de la pieza de mano de alta velocidad fueron: *Bacillus* (45.5%), *Streptococcus* (27.3%), el restante 27.2% fue *Staphylococcus*, *Coccus* y *Streptobacillus*, en donde los *Staphylococcus* Gram positivos, tuvieron una presencia del 4.5%.⁶ Valor que fue menor al encontrado en nuestra investigación (8%), cabe recalcar que en nuestra investigación se detectó género y especie de *Staphylococcus aureus*.

Romero et al., realizó un estudio en la facultad de Odontología Región Veracruz en el año 2016 donde hicieron una comparación bacteriana en la pieza de mano de alta velocidad antes y después de su uso donde detectaron que el 20% de estos equipos estaban contaminados por *Staphylococcus* Gram positivos antes y después de su uso⁷, este valor es superior al encontrado en nuestro estudio posiblemente a que existan otras especies de *Staphylococcus*.

Las limitaciones es que fue realizado durante la pandemia por COVID-19, limitando la toma de muestras en las turbinas que pertenecen a los docentes que laboran en una Universidad de Cuenca.

CONCLUSIONES

Concluimos que las piezas de mano de alta velocidad se encuentran contaminadas con *S. aureus*, patógeno de importancia clínica, pudiendo contaminar con esta bacteria a los pacientes que son atendidos en la consulta odontológica, por lo que recomendamos que estos equipos sean esterilizados después de cada uso.

Es necesario también realizar un estudio más amplio (más muestras) en donde se puedan conocer *S. aureus* y otro tipo de bacterias (género y especie) en este tipo de equipo odontológico, además realizar una investigación sobre los genes de virulencia y resistencia que portan *S. aureus* aislados en piezas de mano de alta velocidad.

Es necesario también realizar un estudio más amplio donde se puedan conocer otro tipo de bacterias (género y especie) en este tipo de equipo odontológico, además realizar una investigación sobre los genes de virulencia y resistencia que portan *S. aureus* aislados en piezas de mano de alta velocidad.

Conflicto de interés: los autores declaran que no existe conflictos de interés.

Financiación: fue de financiamiento mixto. El laboratorio, los equipos y los reactivos que se usaron fueron proporcionados por la Universidad Católica de Cuenca, mientras que el resto de materiales fueron proporcionados por los investigadores.

Agradecimientos: Los autores presentan un agradecimiento especial a los directivos de la Universidad Católica de Cuenca por brindar el acceso al Laboratorio de Genética y Biología Molecular del CITT, Basílica, en donde se desarrolló la presente investigación.

Referencias Bibliográficas

1. Diana L, Ciuffo C, Musto H. Identificación y caracterización de *Staphylococcus* resistentes a meticilina aislados de perros. Vet. 2019; 55(212):45–51. Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/vet/v55n212/1688-4809-vet-55-212-45.pdf>

2. Martins J, Cappelari J, dos Santos B, Weigert L, Gelatti C, dos Santos O. Presença de *Staphylococcus aureus* em diferentes superfícies do ambiente clínico odontológico. *Revista Fasem Ciências*. 2013; 3(1):92-99 Disponible en: <http://fasem.edu.br/?s=.+Presen%C3%A7a+de+Staphylococcus+aureus+em+diferentes+superf%C3%ADcies+do+ambiente+cl%C3%ADnico+odontol%C3%B3gico>.
3. Reyes J, et al. Análisis microbiológico antes y después de la utilización de la pieza de mano de uso odontológico. *Revista Kiru*. 2012; 9(1):13-20 Disponible en: https://www.usmp.edu.pe/odonto/servicio/2012/Kiru_v.9/Kiru_v.9_Art3.pdf
4. Herrera L, Caballero S, Claro A, Torres H, Martínez C. Actividad antimicrobiana del ácido acético y el cepillo colgate 360° antibacterial®: un estudio in vitro. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia* 2012; 24(1): 62-75. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfoua/v24n1/v24n1a05.pdf>
5. Smith G, Smith A. Microbial contamination of used dental handpieces. *American Journal of Infection Control* 2014; 42 (9) 1019-1021 Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajic.2014.06.008>
6. Badillo B y cols. Analisis bacteriológico de piezas de mano de alta velocidad. *Revista ADM* 2019; 76 (5): 261-266. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2019/od195d.pdf>
7. Romero B, Mendez N, Martínez M. Comparación bacteriana de 30 piezas de alta velocidad antes y después de ser utilizadas en la Facultad de Odontología Región Veracruz. *Rev ADM*. 2017; 74(4):185-188. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2017/od174e.pdf>
8. Andrade T C, Orellana B P. Frecuencia y susceptibilidad a penicilina y meticiclina de aislamientos ambientales de *Staphylococcus aureus* en un hospital de Cuenca. *Kasmera*. 2019; 47(2):123-30. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/3730/373063318007/html/>
9. Zendejas G, Avalos H, Soto M. Microbiología general de *Staphylococcus aureus*: Generalidades de patogenicidad, metodos de identificacion. *Rev Biomed*. 2014;25(3):129-43. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revbio/bio-2014/bio143d.pdf>
10. Morales G, García A. Comparación de métodos fenotípicos y moleculares para la detección de resistencia a meticilina en *Staphylococcus aureus*. *Med y Lab*. 2015;21(7-8):363-74. Disponible en: <https://docs.bv-salud.org/biblioref/2021/02/907782/s-aurrus.pdf>
11. Guillermina M, Barbagelata G, Casaretto LP, Inés M, Ciganda M, Correa CG, et al. *Staphylococcus aureus* portador del gen *mecA* sensible a oxacilina (OS-MR-SA): otro desafío para los laboratorios de microbiología. *Rev Medica Del Uruguay*. 2018;34(4):242-5. Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/rmu/v34n4/1688-0390-rmu-34-04-142.pdf>
12. Hamdan A, González S, Bustos J. Identificación de *Staphylococcus aureus* utilizando como marcadores los genes *nucA* y *femB*. *Ciencias Clínicas*. 2015;16(2):37-41 Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-ciencias-clinicas-399-pdf-S166513831600015X>
13. Palomino C, González Y. Técnicas moleculares para la detección e identificación de patógenos en alimentos: ventajas y limitaciones. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2014;31(3):535-46. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v31n3/a20v31n3.pdf>
14. Shahi S, Zununi Vahed S, Fathi N, Sharifi S. Polymerase chain reaction (PCR)-based methods: Promising molecular tools in dentistry. *Int J Biol Macromol [Internet]*. 2018;117(2017):983-92. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0141813018311061>
15. Cervantes E, García R, Salazar P. Características generales del *Staphylococcus aureus*. *Rev Latinoam Patol Clin Med Lab*. 2014; 61(1):28-40. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2014/pt141e.pdf>
16. Cantos, N. H., Orellana, P., Tacuri, C. A. Detección de genes que codifican hemolisinas en cepas de *Staphylococcus aureus* aisladas en pantallas de teléfonos móviles de estudiantes de último año de odontología en Cuenca-Ecuador, 2020-2021. *Revista ADM*, 2021; 78(6): 332-338. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/COMPLETOS/adm/2021/od216.pdf#page=34>
17. Villalta C D, Orellana B P, Andrade T C,. Detección de *Staphylococcus aureus* y expresión de genes de virulencia de cepas provenientes de superficies hospitalarias. *Kasmera*. 2021; 49(2). Disponible en: <https://produccioncientificaluz.org/index.php/kasmera/article/view/36626/40026>
18. Orellana P. *Staphylococcus aureus* aislados en consultorios odontológicos genes de resistencia y virulencia. *Redieluz*.2021;11(2):131-138.

Recibido: 4 febrero 2022

Aceptado: 7 abril 2022

