

Evaluación de la presencia de microorganismos en el instrumental del área de periodoncia de una clínica universitaria de práctica preprofesional

Assessment of microorganism presence on instruments used in the periodontics area of a university pre-professional practice clinic

Avaliação da presença de microorganismos em instrumentos na área de periodontia de uma clínica de prática pré-profissional universitária

 **María Alejandra Avilez-Abad**^{1, a},
 **Jorge Eduardo Cueva-Reategui**^{1, b},
 **Jéssica María Sarmiento-Ordóñez**^{1, c, d},
 **Miriam Verónica Lima-Illescas**^{1, e, f},
 **Magaly Noemí Jiménez-Romero**^{1, e}

¹ Universidad Católica de Cuenca, Facultad de Odontología. Cuenca, Ecuador.

^a Odontóloga.

^b Estudiante de pregrado.

^c Doctora en Bioquímica.

^d Magíster en Microbiología.

^e Especialista en Ortodoncia.

^f Doctora en Ciencias Estomatológicas.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la presencia de microorganismos en las superficies del instrumental estéril en el área de periodoncia de una clínica universitaria de práctica preprofesional. **Materiales y métodos:** Estudio descriptivo y observacional, para el cual se seleccionó 100 muestras aleatorias de instrumentos usados en periodoncia. Las muestras recolectadas se analizaron mediante cultivos en medios específicos, incluyendo agar sangre, agar Sabouraud y agar eosina azul de metileno, que permitió la identificación primaria de cuatro clases de microorganismos: cocos grampositivos, bacilos grampositivos, bacilos gramnegativos y levaduras. **Resultados:** Del total del instrumental analizado, el 19 % (n = 19) presentaba contaminación. La mayor tasa de contaminación se encontró en las curetas periodontales 3/4, con un 30 % (n = 12), en las cuales se identificó únicamente la presencia de cocos grampositivos, sin resultados positivos para bacilos grampositivos, bacilos gramnegativos y levaduras. **Conclusiones:** La esterilización no fue completamente efectiva en todos los instrumentos, ya que una parte presentó contaminación con cocos grampositivos.

Palabras clave: esterilización; periodoncia; contención de riesgos biológicos; práctica odontológica asociada.

Recibido: 03-02-2025

Aceptado: 03-06-2025

En línea: 30-06-2025



Artículo de acceso abierto

© Los autores

Citar como:

Avilez-Abad MA, Cueva-Reategui JE, Sarmiento-Ordóñez JM, Lima-Illescas MV, Jiménez-Romero MN. Evaluación de la presencia de microorganismos en el instrumental del área de periodoncia de una clínica universitaria de práctica preprofesional. Rev Estomatol Heredia. 2025; 35(2): 129-135. DOI: 10.20453/reh.v35i2.6271

ABSTRACT

Objective: To assess the presence of microorganisms on the surfaces of sterile instruments in the periodontics area of a university pre-professional practice clinic. **Materials and methods:** A descriptive and observational study, in which 100 randomly selected samples of periodontics instruments were selected. The samples collected were analyzed using cultures on specific media, including blood agar, Sabouraud agar, and eosin methylene blue agar, which enabled the primary identification of four classes of microorganisms: Gram-positive cocci, Gram-positive bacilli, Gram-negative bacilli, and yeasts. **Results:** Of the instruments analyzed, 19% ($n = 19$) were contaminated. The highest contamination rate was observed in Gracey 3/4 periodontal curettes, with 30% ($n = 12$), in which only gram-positive cocci were identified, with no positive results for gram-positive bacilli, gram-negative bacilli, or yeasts. **Conclusions:** Sterilization was not completely effective in all instruments, as some showed contamination with Gram-positive cocci.

Keywords: sterilization; periodontics; biological risk containment; associated dental practice.

RESUMO

Objetivo: Avaliar a presença de microrganismos nas superfícies de instrumentos estéreis na área de periodontia de uma clínica de prática pré-profissional universitária. **Materiais e métodos:** estudo descritivo e observacional, para o qual foram selecionadas cem amostras aleatórias de instrumentos usados em periodontia. As amostras coletadas foram analisadas por cultura em meios específicos, incluindo ágar sangue, ágar Sabouraud e ágar eosina azul de metileno, o que permitiu a identificação primária de quatro classes de microrganismos: cocos gram-positivos, bacilos gram-positivos, bacilos gram-negativos e leveduras. **Resultados:** de todos os instrumentos analisados, 19% ($n = 19$) estavam contaminados. A maior taxa de contaminação foi encontrada no nível das curetas periodontais 3/4, com 30% ($n = 12$), nas quais foram identificados apenas cocos gram-positivos, sem resultados positivos para bacilos gram-positivos, bacilos gram-negativos e leveduras. **Conclusões:** A esterilização não foi totalmente eficaz em todos os instrumentos, pois alguns estavam contaminados com cocos gram-positivos.

Palavras-chave: esterilização; periodontia; contenção de riscos biológicos; prática odontológica associada.

INTRODUCCIÓN

Durante la práctica odontológica es indispensable llevar un adecuado manejo del control de infecciones, esto debido principalmente a la alta prevalencia de contaminación cruzada al momento de la atención, que se define como la transmisión de microorganismos entre el paciente y el personal clínico por medio del contacto con un ente en específico, como es el caso del instrumental, los equipos o las superficies. Ocurre comúnmente a través de la reutilización de instrumental de un paciente a otro sin haber pasado por un proceso de desinfección y autoclavado adecuado, o cuando se contamina antes de utilizarlo en boca, ya sea al momento de desempaque, apertura o al instante en el que contacta con otro tipo de materiales o superficies (1-3). Según las pautas universales, todo instrumental que haya tenido contacto con sangre, tejidos o saliva debe ser descontaminado y posteriormente esterilizado. La utilización de cualquier elemento contaminado puede conllevar no solo el desa-

rrrollo de patologías por parte del paciente, sino también por el odontólogo o el personal dental, debido a su exposición a infecciones de carácter laboral, como hepatitis B y C, síndrome de inmunodeficiencia adquirida (sida) o tuberculosis (2, 4, 5).

De acuerdo con los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés), de Estados Unidos, todo personal odontológico que sea expuesto a fluidos biológicos, como sangre o saliva, debe conocer el principio de universalidad de bioseguridad, que se aplica a través de la asepsia, antisepsia y la esterilización del instrumental, lo que se consigue por medio del lavado manual de los instrumentos. Estos deben ser sumergidos inicialmente en una solución desinfectante, o, en ocasiones, sometidos a un lavado ultrasónico; posteriormente, son sellados y esterilizados en un autoclave al vacío; y, finalmente, se almacenan en zonas descontaminadas, lo que permite minimizar los riesgos de infección cruzada o nosocomial. Este cuidado

se realiza especialmente cuando se trata de instrumentos de rango crítico, es decir, aquellos que están involucrados en la penetración directa en tejidos blandos y hueso alveolar, como los que se utilizan para el diagnóstico y tratamiento periodontal, tales como la sonda periodontal y las diferentes curetas para el raspado y alisado radicular (6-8).

En un estudio realizado por Chávez-Fermín et al. (9), se confirmó que los restos biológicos pueden permanecer en los instrumentos utilizados en el área de periodoncia, incluso después de haber sido esterilizados mediante calor seco. Esto se asoció principalmente a la presencia de superficies retentivas en la parte activa de dichos instrumentos, lo que impidió realizar el lavado y la descontaminación apropiados, provocando la formación de proteínas que contribuían a la resistencia bacteriana durante varios ciclos posteriores de esterilización. Esto llevó a la contaminación del instrumental de un rango leve a moderado, y, por tanto, representó un riesgo de infección cruzada, principalmente para los pacientes vulnerables.

La periodontitis es una enfermedad infecciosa e inflamatoria de carácter multifactorial que afecta a un 30-35 % de la población mundial. Su etiología principal es la respuesta inmunitaria del huésped ante diferentes infecciones bacterianas, en las cuales las bacterias invaden el periodonto generando inflamación. Ello empeora ante la aparición de microorganismos externos, dando lugar incluso a patologías no dentarias. En este contexto, es importante tener en cuenta que el riesgo de contaminación cruzada como resultado del uso de instrumentos contaminados depende de la cantidad, la capacidad del patógeno y la resistencia del huésped, por lo que el riesgo debe ser minimizado mediante la esterilización eficaz, la cual se conseguirá una vez se hayan eliminado todas las esporas bacterianas y no exista una interferencia por parte de factores humanos, mecánicos o microbianos (3, 10-12).

La necesidad de determinar la esterilización adecuada del instrumental odontológico para su uso en condiciones óptimas se basa principalmente en garantizar la eliminación de microorganismos portadores de enfermedades y, al mismo tiempo, proteger la seguridad tanto del personal de salud como de los pacientes, permitiendo el desarrollo de mejoras en lo que respecta al proceso de esterilización, el diseño de los instrumentos y la capacitación del personal de salud (13).

Con base en lo expuesto, el objetivo de la presente investigación fue evaluar la presencia de microorganismos en las superficies del instrumental estéril en el área de periodoncia de una clínica universitaria de práctica preprofesional.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio de tipo transversal. La población estuvo conformada por el instrumental del área de periodoncia de una clínica de prácticas preprofesionales que utilizaron estudiantes de séptimo y noveno ciclo. El muestreo fue no probabilístico y por conveniencia, obteniéndose 100 muestras de instrumental odontológico.

Las muestras se agruparon en tres categorías: grupo 1 (G1), correspondiente a la sonda periodontal Carolina del Norte (n = 20); grupo 2 (G2), conformado por la cureta de Gracey 3/4 (n = 40); y grupo 3 (G3), integrado por la cureta de Gracey 11/12 (n = 40). Las diferencias en el tamaño muestral se deben a la configuración funcional de cada instrumento: la sonda cuenta con un único extremo activo, mientras que las curetas Gracey poseen dos.

Las muestras fueron tomadas antes de la utilización del instrumental en pacientes. Para su selección, se establecieron como criterios de inclusión: instrumental de periodoncia sellado y esterilizado mediante autoclave por calor húmedo, así como aquel cuya toma de muestra fue autorizada por los estudiantes de pregrado. Por otro lado, se excluyó el instrumental que presentara deterioro, que esté en mal estado o que tuviera restos biológicos, lo cual evidenciaría un protocolo inadecuado de lavado o una apertura previa a la toma de muestra.

Se establecieron como variables del estudio la presencia de microorganismos y el tipo de instrumental. Previamente, se realizó repetitividad y reproducibilidad de los protocolos de recolección de la muestra. Antes de la toma, el investigador principal contó con todas las medidas de bioseguridad, lo que involucró el uso de traje antifluido, bata quirúrgica, cofia, zapatones, mascarilla y guantes.

Se procedió a seleccionar el instrumental que pasó por un proceso de limpieza, desinfección, empaquetado en bolsas de esterilización y autoclavado en el equipo Phoenix® modelo 39209S, de acuerdo con los protocolos establecidos por el Ministerio de Salud Pública de Ecuador (14). Luego fueron inmediatamente distribuidos a los estudiantes en la clínica de práctica preprofesional del área de periodoncia, previo a la atención del paciente. Posteriormente, fueron abiertas por el investigador sobre un campo estéril.

Se realizó la toma de la muestra del instrumental odontológico, específicamente de la parte activa para G1, G2 y G3, todos empleados en procedimientos de raspado y alisado radicular. En este proceso, se siguieron estrictamente las normas de bioseguridad, a fin de evitar cualquier riesgo de contaminación cruzada. Se empleó un hisopo estéril

Citoswab®, que vino dentro de un paquete individual con medio de transporte Stuart, el cual fue abierto por la parte superior sin entrar en contacto con la punta del hisopo. El hisopado se efectuó sobre la parte activa del instrumental estéril, en el preciso momento en que se abrió la funda, previo a su utilización en el paciente.

Las muestras fueron llevadas al laboratorio en el medio de transporte Stuart para conservar la viabilidad de los microorganismos. En el laboratorio de microbiología se procedió con la siembra por agotamiento de las muestras en los siguientes medios de cultivo: agar sangre (AS) para la identificación de cocos y bacilos grampositivos, agar eosina azul de metileno (EMB) para la identificación de bacilos gramnegativos y agar Sabouraud (SBD) para la identificación de levaduras. Para este proceso, las muestras fueron incubadas a 36 °C por 24 a 48 horas (15).

Transcurrido el tiempo de incubación, se evaluó el crecimiento microbiano para proceder con la identificación presuntiva y el recuento de colonias. A los microorganismos que mostraron desarrollo en AS se les realizó una tinción de Gram, con el fin de diferenciarlos morfológicamente en cocos o bacilos grampositivos. Una vez registrados y verificados los resultados, el material microbiológico fue esterilizado en un autoclave y posteriormente eliminado de forma segura en fundas rojas, conforme a las normativas de manejo de residuos biológicos. Los datos obtenidos fueron consignados en una ficha diseñada específicamente para este propósito y después se procesaron en Microsoft Excel 2021. Luego

se llevó a cabo un análisis descriptivo mediante frecuencias absolutas y relativas.

Se utilizó el Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) para el análisis de chi-cuadrado, tomando en cuenta el nivel de confianza del 95 %, y el intervalo de contaminación estadísticamente confiable que se encuentra entre 11,3 % y 26,7 %. Asimismo, se aplicaron pruebas de chi-cuadrado para evaluar la existencia de asociaciones significativas entre las variables analizadas.

La investigación fue aprobada por el Comité de Ética de la Universidad Católica de Cuenca, con código CEI-SH-UCACUE-135.

RESULTADOS

Se encontró que el 19 % del instrumental analizado presentó contaminación. La mayor carga se encontró en las curetas Gracey 3/4 (G2), con una tasa de contaminación del 30 % (n = 12). En contraste, la cureta Gracey 11/12 (G3) registró la menor tasa, con solo un 8 % (n = 3), mientras que las sondas periodontales (G1) mostraron una tasa intermedia, con un 20 % (n = 4). Para determinar la asociación de la contaminación en relación con el tipo de instrumental, se utilizó la prueba de chi-cuadrado con un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$; sin embargo, no se evidenció un nivel significativo de contaminación entre los diferentes tipos de instrumental de periodoncia (tabla 1).

Tabla 1. Evaluación microbiológica del instrumental de periodoncia mediante cultivo en agar sangre.

	G1		G2		G3		p	Total	
	n	%	n	%	n	%		n	%
No contaminado	16	80,0	28	70,0	37	92,0	0,11	81	81,0
Contaminado	4	20,0	12	30,0	3	8,0		19	19,0
Total	20	100,0	40	100,0	40	100,0		100	100,0

G1: sonda periodontal; G2: cureta Gracey 3/4; G3: cureta Gracey 11/12; p: prueba estadística chi-cuadrado ($p < 0,05$).

Asimismo, se observó exclusivamente el crecimiento de cocos grampositivos en el medio de cultivo con AS. No se evidenció desarrollo de bacilos grampositivos, bacilos gramnegativos ni levaduras (tabla 2).

Tabla 2. Microorganismos en las muestras contaminadas.

Microorganismo	n	%
Cocos grampositivos	19	100,0
Bacilos grampositivos	0	0,0
Bacilos gramnegativos	0	0,0
Levaduras	0	0,0
Total	19	100,0

DISCUSIÓN

Del análisis realizado al instrumental estéril de periodoncia, se determinó un grado de contaminación del 19 % del total de las muestras, identificándose exclusivamente cocos grampositivos en los medios de cultivo de AS. En contraste, los cultivos en SBD y EMB resultaron negativos, constatando la ausencia de levaduras y bacilos gramnegativos en el instrumental analizado. Estos hallazgos evidencian la presencia de contaminación microbiológica a pesar de que el instrumental había sido previamente empaquetado en bolsas de esterilización, lo cual, en teoría, debería garantizar una mayor eficacia del proceso esterilizante.

Resultados similares fueron reportados por Resendiz et al. (16), quienes documentaron tasas de contaminación entre 7 % y 19 % en instrumental previamente esterilizado y almacenado en envoltorios o bolsas selladas. Asimismo, Chanchareonsook et al. (17) identificaron contaminación en instrumental periodontal esterilizado mediante autoclave en un centro de atención dental ambulatorio. Este instrumental fue clasificado como categoría II según las Directrices de la Sociedad Americana de Epidemiología de la Atención Médica (SHEA, por sus siglas en inglés), correspondiente a procedimientos con posibilidad teórica, aunque poco probable, de transmisión de virus por sangre. La contaminación en este caso se atribuyó a una falla en la activación del ciclo de esterilización por vapor, lo que impidió alcanzar los parámetros adecuados del proceso. Este antecedente guarda relación con el presente estudio, en el cual, al tratarse de un muestreo aleatorio, no siempre fue posible verificar si el instrumental pasó por un proceso de esterilización efectivo, lo cual podría explicar la elevada carga bacteriana encontrada en determinadas muestras. Por el contrario, en las investigaciones de Barker et al. (18) y Owusu et al. (13), no se reportó contaminación alguna en el instrumental esterilizado en máquinas autoclave.

En el análisis se presentó una variación en cuanto a la tasa de contaminación de cada grupo, posterior al procedimiento de autoclavado. Las curetas anteriores resultaron ser los instrumentos con mayor contaminación, lo que podría deberse a la complejidad de sus superficies, al diseño que componen su parte activa o a las variaciones en la eficacia de los procesos de limpieza y esterilización. Apoyan estos resultados los hallazgos de Chávez-Fermín et al. (9) en su estudio sobre curetas periodontales estériles, donde demostraron que el instrumental puede acumular restos biológicos, asociado principalmente a la ausencia del lavado y descontaminación previa. Dicho estudio registró contaminación en el 31 % de las curetas, calificada como de grado leve a moderado. Esto también ocurre en otros estudios similares elaborados en instru-

mental odontológico crítico, como el que se utiliza en endodoncia, que, de acuerdo con Merdad y Alghamdi (19), acumula gran cantidad de microorganismos luego del proceso de esterilización.

Si bien las sondas periodontales presentaron mínima contaminación, esta podría deberse a las ranuras que presenta la sonda Carolina del Norte, las cuales impiden la remoción del material biológico, dificultando así la correcta esterilización. Esto es similar a lo encontrado por Carrasco-Ruiz et al. (20), quienes realizaron un estudio en sondas periodontales y determinaron la presencia de contaminación microbiana posterior a la esterilización, llegando a aislar cocos grampositivos y bacilos gramnegativos en medios de cultivo. Estos autores demostraron que la utilización de bolsas de esterilización de papel garantizó la esterilización eficaz, mientras que el uso de telas o bolsas plásticas dio paso a la contaminación microbiana, incluso después del autoclavado. A pesar de esto, en dicho estudio se alega que existen factores que afectan la efectividad del proceso de autoclavado, como no prestar atención al proceso de secado del instrumental, la temperatura de la máquina de autoclave, etc.

Finalmente, el estudio aporta una base para futuras investigaciones enfocadas en generar protocolos de limpieza, empaqueo y esterilización de instrumental odontológico. Asimismo, se destaca la importancia de vigilar los procedimientos de esterilización y de diseñar instrumentos menos propensos a la contaminación, que contribuyan a la seguridad tanto del personal odontológico como de los pacientes. También se resalta la necesidad de una formación continua y una concienciación sobre la bioseguridad en las prácticas odontológicas, especialmente en entornos de aprendizaje como las universidades.

Una de las principales limitaciones del estudio fue que no se pudo realizar pruebas específicas de identificación microbiológica para la detección del microorganismo presente en el instrumental contaminado, sino que solo se realizó la identificación preliminar con técnicas básicas. Asimismo, se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, lo cual introduce un sesgo de selección y restringe la posibilidad de generalizar los hallazgos a otras clínicas, contextos institucionales o tipos de instrumental odontológico. Además, no se evaluaron factores ambientales ni técnicos relacionados con el proceso de esterilización, tales como la calidad del agua utilizada, el mantenimiento del equipo autoclave o las condiciones de almacenamiento del instrumental estéril, los cuales podrían haber incidido en la presencia de contaminación microbiana.

CONCLUSIONES

El estudio reveló que parte del instrumental analizado presentó contaminación, identificándose la presencia de

cocos grampositivos en sus superficies. No obstante, no se observaron diferencias significativas en los niveles de contaminación referente a cada tipo de instrumento.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Financiamiento:

Autofinanciado.

Aprobación de ética:

Aprobado por el Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad Católica de Cuenca (CEISH-UCACUE), con código CEISH-UCACUE-135, el 15 de septiembre de 2023.

Contribución de autoría

MAAA, JECR: conceptualización, metodología, investigación, redacción (revisión y edición).

MNJR, MVLI: análisis formal, metodología, investigación, redacción del borrador original.

JMSO: metodología, investigación, redacción del borrador original, redacción (revisión y edición).

Correspondencia:

Magaly Noemí Jiménez-Romero

✉ mjimenezr@ucacue.edu.ec

REFERENCIAS

- Kokila SJ. Evaluation of microbial contamination of extraction forceps prior to dental extractions. *Int J periodontal Rehabil* [Internet]. 2022; 2022: 221540005. Disponible en: <https://www.editorialmanager.in/index.php/ijperior/article/view/550/612>
- Gul M, Ghafoor R, Aziz S, Khan FR. Assessment of contamination on sterilised dental burs after being subjected to various pre-cleaning methods. *J Pak Med Assoc* [Internet]. 2018; 68(8): 1188-1192. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30108384/>
- Santafé JV, Izquierdo AE. Eficacia de esterilización del instrumental odontológico en las centrales de esterilización de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador, mediante la utilización de indicador biológico. *Metro Cienc* [Internet]. 2020; 28(3): 49-56. Disponible en: <https://revistametrociencia.com.ec/index.php/revista/article/view/86>
- Laneve E, Raddato B, Dioguardi M, Gioia G, Troiano G, Muzio L. Sterilisation in dentistry: a review of the literature. *Int J Dent* [Internet]. 2019; 2019(1): 6507286. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2019/6507286>
- Cumbo E, Gallina G, Messina P, Scardina GA. Alternative methods of sterilization in dental practices against COVID-19. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2020; 17(16): 5736. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijerph17165736>
- Sasaki JI, Imazato S. Autoclave sterilization of dental handpieces: a literature review. *J Prosthodont Res* [Internet]. 2020; 64(3): 239-242. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2019.07.013>
- Adhikari A, Kurella S, Banerjee P, Mitra A. Aerosolized bacteria and microbial activity in dental clinics during cleaning procedures. *J Aerosol Sci* [Internet]. 2017; 114: 209-218. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jaerosci.2017.09.019>
- Abichandani SJ, Nadiger R. Cross-contamination in dentistry: a comprehensive overview. *Chronicles Young Sci* [Internet]. 2013; 4(1): 51-58. Disponible en: <https://ddtjournal.net/view-pdf/?article=a1170766572df9a64d8e9cb2d926fc58O-vu5aQNcVy0=>
- Chávez-Fermín E, Domínguez-Cuevas NM, Acosta-Carrasco S, Jiménez-Hernández L, De la Cruz-Villa R, Grau-Grullón P, et al. Evaluación de la eficacia de la esterilización del instrumental odontológico en la clínica de odontología de Unibe. *Rev Nac Odontol* [Internet]. 2013; 9(17): 35-39. Disponible en: <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/od/article/view/571/543>
- Na HS, Kim SY, Han H, Kim HJ, Lee JY, Lee JH, et al. Identification of potential oral microbial biomarkers for the diagnosis of periodontitis. *J Clin Med* [Internet]. 2020; 9(5): 1549. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/jcm9051549>
- Johnson IG, Jones RJ, Gallagher JE, Wade WG, Al-Yaseen W, Robertson M, et al. Dental perio-

- dontal procedures: a systematic review of contamination (splatter, droplets and aerosol) in relation to COVID-19. *BDJ Open* [Internet]. 2021; 7: 15. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41405-021-00070-9>
12. Patil S, Kazi MM, Shidhore A, More P, Mohite M. Compliance of sterilization and disinfection protocols in dental practice - A review to reconsider basics. *Int J Recent Sci Res*. 2020; 11(4B): 38050-38054.
 13. Owusu E, Asane FW, Bediako-Bowan AA, Afutu E. Bacterial contamination of surgical instruments used at the surgery department of a major teaching hospital in a resource-limited country: an observational study. *Diseases* [Internet]. 2022; 10(4): 81. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/diseases10040081>
 14. Ministerio de Salud Pública (EC). Bioseguridad para los establecimientos de salud. Manual [Internet]. Quito: MSP; 2016. Disponible en: https://web.archive.org/web/20221124173157/http://www.acess.gob.ec/wp-content/uploads/2022/Documentos/GUIAS_Y_MANUALES/MANUAL%20DE%20BIOSEGURIDAD%20PARA%20LOS%20ESTABLECIMIENTOS%20DE%20SALUD%202016.pdf
 15. Sykes LM, Said M, Ehlers M, Mateis SM, Dyk C, Dullabh HD. Microbial contamination of denture polishing equipment. *S Afr Dent J* [Internet]. 2019; 74(3): 116-122. Disponible en: <https://hdl.handle.net/10520/EJC-15a7b5d2e2>
 16. Resendiz M, Horseman TS, Hover AJ, Bradley DF, Lustik MB, West GF. Assessment of surgical instrument bioburden after steam sterilization: a pilot study. *Am J Infect Control* [Internet]. 2019; 48(2): 219-221. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2019.08.018>
 17. Chanchareonsook N, Ling M, Sim QX, Teoh KH, Tan BH, Fong KY, et al. Failure of sterilization in a dental outpatient facility: Investigation, risk assessment, and management. *Medicine* [Internet]. 2022; 101(31): e29815. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000029815>
 18. Barker CS, Soro V, Dymock D, Fulford M, Sandy JR, Ireland AJ. Time-dependent recontamination rates of sterilised dental instruments. *Br Dent J* [Internet]. 2011; 211(8): E17. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2011.869>
 19. Merdad KA, Alghamdi FT. Assessment of the sterility of new endodontic files received from the manufacturer using microbial culture and scanning electron microscopic analysis: an *in vitro* study. *Cureus* [Internet]. 2022; 14(8): e28092. Disponible en: <https://doi.org/10.7759/cureus.28092>
 20. Carrasco-Ruiz MÁ, Ortiz-Ortiz E, Lucero-Reyes A, Lechuga-Rojas MR, Limón-Huitrón P, García-Torres E. Análisis microbiológico a corto y largo plazo del material usado para esterilizar instrumental odontológico. *Rev ADM* [Internet]. 2023; 80(1): 6-10. Disponible en: <https://doi.org/10.35366/109721>