

Mayra Vanessa Montesinos Rivera; Karen Lisseth Andrade Ordóñez; Piedad Cecilia Redrován Reyes  
Nube Gabriela Zaruma Zhagñay

<http://dx.doi.org/10.35381/s.v.v7i13.2406>

## **Contaminación microbiana durante la atención odontológica por la producción de aerosoles y salpicaduras**

### **Microbial contamination during dental care due to aerosol and splash production**

Mayra Vanessa Montesinos-Rivera  
[mmontesinosr@ucacue.edu.ec](mailto:mmontesinosr@ucacue.edu.ec)  
Universidad Católica de Cuenca, Azogues, Cañar  
Ecuador  
<https://orcid.org/0000-0001-7991-366X>

Karen Lisseth Andrade-Ordóñez  
[karen.andrade.01@est.ucacue.edu.ec](mailto:karen.andrade.01@est.ucacue.edu.ec)  
Universidad Católica de Cuenca, Azogues, Cañar  
Ecuador  
<https://orcid.org/0000-0003-0218-9292>

Piedad Cecilia Redrován-Reyes  
[piedad.redrovan@est.ucacue.edu.ec](mailto:piedad.redrovan@est.ucacue.edu.ec)  
Universidad Católica de Cuenca, Azogues, Cañar  
Ecuador  
<https://orcid.org/0000-0002-2338-9966>

Nube Gabriela Zaruma-Zhagñay  
[nube.zaruma@est.ucacue.edu.ec](mailto:nube.zaruma@est.ucacue.edu.ec)  
Universidad Católica de Cuenca, Azogues, Cañar  
Ecuador  
<https://orcid.org/0000-0002-4636-370X>

Recibido: 15 de septiembre 2022  
Revisado: 10 de noviembre 2022  
Aprobado: 15 de diciembre 2022  
Publicado: 01 de enero 2023

Mayra Vanessa Montesinos Rivera; Karen Lisseth Andrade Ordóñez; Piedad Cecilia Redrován Reyes  
Nube Gabriela Zaruma Zhagñay

## RESUMEN

**Objetivo:** Analizar la contaminación microbiana durante la atención odontológica por la producción de aerosoles y salpicaduras. **Metodología:** De tipo documental, bibliográfica. La búsqueda se realizó a través de la en las bases de datos Pubmed y SCOPUS. Considerando los lineamientos de la declaración PRISMA obteniendo un total de 221 artículos. Posteriormente se aplicó los criterios de exclusión como de inclusión, obteniendo un total de 25 artículos. **Resultados:** La carga microbiana presente en el ambiente odontológico ha sido analizada de manera cuantifica a través de Unidades Formadoras de Colonias (UFC) en diferentes espacios y superficies de las clínicas dentales. **En conclusión:** La contaminación microbiológica asociada con la generación de aerosoles es una problemática que se experimenta en la consulta diaria, relacionándose principalmente con procedimientos asociados con equipos como las piezas de mano de alta velocidad, el equipo ultrasónico y la jeringa triple.

**Descriptores:** Consultorios odontológicos; agentes de control de microorganismos; contaminantes ambientales. (Fuente: DeCS ).

## ABSTRACT

**Objective:** To analyze microbial contamination during dental care due to the production of aerosols and splashes. **Methodology:** Documentary, bibliographic type. The search was carried out through the Pubmed and SCOPUS databases. Considering the guidelines of the PRISMA declaration, a total of 221 articles were obtained. Subsequently, the exclusion and inclusion criteria were applied, obtaining a total of 25 articles. **Results:** The microbial load present in the dental environment has been analyzed quantitatively through Colony Forming Units (CFU) in different spaces and surfaces of dental clinics. **In conclusion:** Microbiological contamination associated with the generation of aerosols is a problem that is experienced in the daily dental practice, mainly related to procedures associated with equipment such as high-speed handpieces, ultrasonic equipment and triple syringe.

**Descriptors:** Dental offices; control agents for microorganisms; environmental pollutants. (Source: DeCS).

Mayra Vanessa Montesinos Rivera; Karen Lisseth Andrade Ordóñez; Piedad Cecilia Redrován Reyes  
Nube Gabriela Zaruma Zhagñay

## **INTRODUCCIÓN**

El consultorio odontológico, por los procedimientos dentales que son ejecutados, la afluencia de pacientes, y el manejo de instrumental contaminado, se considera un potencial foco infeccioso<sup>1</sup> que puede provocar infecciones cruzadas por el contacto del paciente o personal con sustancias contaminadas como gotas, saliva y/o salpicaduras; cuyo tamaño y peso están mediados por la humedad relativa y la temperatura del ambiente, a su vez, están influenciadas por el agua pulverizada producida por el instrumental odontológico<sup>2</sup>. En este punto, los aerosoles representan un medio de contaminación, al tratarse de partículas líquidas como sólidas, que se encuentran suspendidas en el aire, pudiendo ser causadas por humanos, animales, instrumentos o máquinas<sup>3</sup>.

Explícitamente, los bioaerosoles, son partículas que provienen de cualquier tipo de organismo, generados al realizar acciones como el hablar, respirar, estornudar o toser, considerándose un factor potencial para el desarrollo de infecciones cruzadas, al contener microorganismos peligrosos o productos biológicos<sup>4</sup>. En efecto, el paciente, la unidad dental, piezas de mano, dispositivos ultrasónicos y la pulverización simultánea de aire y agua con la jeringa triple, suelen producir aerosoles y salpicaduras, que contienen microorganismos, sangre, saliva y agua refrigerante<sup>5</sup>, sin embargo, la concentración total de moléculas producidas está influenciada por factores como la ventilación, el tipo de procedimientos y el uso de eyectores de saliva, siendo este último un insumo eficaz en la odontología para reducir la cantidad de partículas grandes y el polvo producido por los distintos instrumentales<sup>6</sup>.

En el entorno clínico odontológico, en base a diversos estudios, se ha podido determinar la infectividad que poseen los aerosoles dentales y el riesgo de transmisión cruzada que ello significa, este ambiente contaminado puede contener una serie de microorganismos, como hongos, virus y bacterias<sup>7</sup>. Los virus frecuentemente identificados son el herpes virus tipo I, VIH, citomegalovirus, virus de la hepatitis B y C, virus asociados con los

Mayra Vanessa Montesinos Rivera; Karen Lisseth Andrade Ordóñez; Piedad Cecilia Redrován Reyes  
Nube Gabriela Zaruma Zhagñay

refriados comunes, y hoy en día se ha hecho principal énfasis en el Covid-19<sup>8</sup>. En cuanto a la contaminación bacteriana en consultorios dentales, parece originarse principalmente en el aire exterior y de las personas, pudiendo identificarse algunos microorganismos patógenos y bacterias raras resistentes a los antibióticos<sup>9,10</sup>. En este sentido, la resistencia bacteriana es un problema que genera costos elevados en los sistemas de salud.<sup>11</sup>. Por consiguiente, la mayoría de procedimientos dentales preventivos o terapéuticos generan aerosoles y salpicaduras que se mantienen en el ambiente o en las superficies clínicas, así como en los instrumentos y manos del operador.

Se formula el siguiente objetivo general analizar la contaminación microbiana durante la atención odontológica por la producción de aerosoles y salpicaduras.

## **METODOLOGÍA**

La presente investigación es de tipo documental, bibliográfica. La búsqueda se realizó a través de la en las bases de datos Pubmed y SCOPUS. Considerando los lineamientos de la declaración PRISMA obteniendo un total de 221 artículos. Posteriormente se aplicó los criterios de exclusión como de inclusión, obteniendo un total de 25 artículos.

### **Criterios de Inclusión**

- Artículos sobre: Ensayo clínico, meta-análisis, ensayo controlado aleatorizado, estudios in vitro, artículos originales, y revisiones bibliográficas.
- Disponibilidad de texto completo.

Fecha de publicación: 2017 hasta la fecha.

- Idiomas inglés y español.

Mayra Vanessa Montesinos Rivera; Karen Lisseth Andrade Ordóñez; Piedad Cecilia Redrován Reyes  
 Nube Gabriela Zaruma Zhagñay

### Criterios de exclusión:

- Artículos no relacionados con el tema.
- Publicaciones sin acceso o con información incompleta.
- Artículos que se encontraron fuera del año establecido.
- Artículos en otro idioma.

### RESULTADOS

A continuación, en la Tabla 1, se consolida la información con mayor relevancia sobre los aspectos como autor y tipo de estudio; tipo, especie, presencia y recuento de microorganismos en Unidades Formadoras de Colonias (en adelante UFC), a fin de identificar el tipo de microorganismo y su ubicación dentro del ambiente odontológico.

**Tabla 1.**

Tipo, especie, presencia y recuento de microorganismos presentes en el ambiente odontológico.

Autor	Tipo de estudio	Tipo de Microorganismo	Especie de microorganismo	Presencia	UFC
<b>Zemouri C, et al.</b>	Artículo de Revisión	Bacterias Hongos	Bacterias: Acinetobacter, Legionella, Pseudomonas, Staphylococcus. Hongos: Alternaria, Aspergillus, Cladosporium.	Consultorio dental	-
<b>Suprono MS, et al.</b>	Investigación Clínica			Zona del Paciente Zona del Operador	-
<b>Nisha S, et al.</b>	Ensayo clínico aleatorizado			Pecho del Doctor Pecho del asistente Pecho del Paciente	79.1±8.5 34.13±5.35 298.83±11.65

Mayra Vanessa Montesinos Rivera; Karen Lisseth Andrade Ordóñez; Piedad Cecilia Redrován Reyes  
Nube Gabriela Zaruma Zhagñay

<b>Vanegas A, et al.</b>	Estudio experimental y observacional			Aerosoles de turbina Por individuo Pechera- box sin cúpula Mascara – box sin cúpula Box sin cúpula total Pechera- box con cúpula Mascara – box con cúpula Box con cúpula total	200 58 191 8 200 248 38 252
<b>Han P, et al.</b>	Estudio experimental	Virus	Adenovirus, virus de la influenza, sars-cov2	Aerosoles dentales	-
<b>Ge Z yu, et al.</b>	Revisión de la literatura	Bacterias Virus	Legionella pneumophila SARS-CoV RNA	Aire de la clínica Aerosoles dentales	-
<b>Ramirez m.</b>	Investigación de tipo descriptiva - transversal	Bacterias	Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa, Escherichia coli, Coliformes, Mesófilos aerobios viables	Agua de la jeringa triple	-
<b>Baudet A, et al.</b>	Estudio experimental	Baterias y hongos	Staphylococcus, micrococcus, Pseudomonas spp, Penicillium spp, Cladosporium spp, Alternaria spp, Aspergillus spp, S. aureus resistentes a la penicilina.	Encimeras de las unidades dentales Interruptores de las unidades dentales Aire de las salas de espera	640 UFC/100 cm2 630 UFC/100 cm2 10 a 340 UFC/100 cm2
<b>Zemouri C, et al,</b>	Estudio experimental	Bacterias	Sphingomonas, Delftia and Caulobacter, Pedobacter, Stenotrophomonas, and Pseudomonas	Pecho del paciente Mesa de instrumental Cerca de la cavidad oral Agua de la clínica dental	2.4-2.8 1.4-1.6 1.2-1.3 3.6

Mayra Vanessa Montesinos Rivera; Karen Lisseth Andrade Ordóñez; Piedad Cecilia Redrován Reyes  
Nube Gabriela Zaruma Zhagñay

<b>Gund P. et al.</b>	Estudio prospectivo	Bacterias	Staphylococcus epidermidis, Staphylococcus spp, Micrococcus luteus, Rothia dentocariosa, Streptococcus oralis, Bacillus spp, Staphylococcus capitis, S. oralis, M. luteus or R. dentocariosa	Frente Mascarilla Quirúrgica	- -
<b>Bracher L, et al.</b>	Estudio experimental	-	-	Lámpara de mano Reposacabezas Mango de la mesa Jeringa triple Silla del dentista	237 237 238 238 236

### Elaboración: Los autores

Ahora bien, en la Tabla 2, se sintetiza la información sobre los equipos relacionados a la generación de aerosoles, zonas y distancia que refieren a la contaminación con aerosoles en el entorno odontológico, para lo cual, se muestra el autor y tipo de estudio, equipos identificados, equipos asociados a la mayor generación de aerosoles, y zona implicada.

### Tabla 2.

Equipos asociados a la mayor generación de aerosoles, y zonas o distancias implicadas en la contaminación con aerosoles en la consulta odontológica.

Autor	Tipo de estudio	Equipo	Equipo asociado a la mayor generación de aerosoles	Zona o distancia implicadas
<b>Aldahlawi SA</b>	Revisión de la literatura	Ultrasonido, turbina y jeringa triple	Ultrasonido	-
<b>Nisha S. et al</b>	Ensayo clínico aleatorizado	Ultrasonido	Ultrasonido	Mayor en tórax de paciente seguido de

Mayra Vanessa Montesinos Rivera; Karen Lisseth Andrade Ordóñez; Piedad Cecilia Redrován Reyes  
Nube Gabriela Zaruma Zhagñay

				operador y asistente.
<b>Ahmed MA. et al</b>	Estudio in vitro	Pieza de mano de alta, micromotor, ultrasonido y jeringa triple	Pieza de mano de alta	Turbina a 152.4 cm y con ultrasonido a 30 cm del paciente. Área del operador (254 cm <sup>2</sup> ), seguido del asistente (197 cm <sup>2</sup> ).
<b>Rexhepi I. et al</b>	Estudio observacional	Ultrasonido	Ultrasonido	1 m del operador y a 50 cm del asistente
<b>Rocafuerte M.</b>	Revisión de la literatura	Ultrasonido, pieza de mano alta velocidad, pulido por aire y jeringa triple	Ultrasonido	Ultrasonido hasta 1.8 m y turbina 60 cm
<b>Innes N. et al</b>	Revisión sistemática	Ultrasonido, turbina, micromotor, jeringa triple, pulido con aire y curetas	Ultrasonido	(+) pecho de paciente hasta 3 m de su boca, seguidos de cara y brazo del operador.
<b>Han P. et al</b>	Estudio experimental	Pieza de mano de alta velocidad, jeringa triple, ultrasonido y micromotor	Pieza de mano de alta velocidad	Mayor distancia 120 cm de boca y menor 60 cm
<b>Zemouri C, Soet H, Crielaard W y Laheij A</b>	Revisión sistemática de alcance	Piezas de mano de alta velocidad, raspadores ultrasónicos y jeringas triple	Piezas de mano de alta velocidad	Mayor carga a 1,5 metros de la cavidad bucal del paciente

Elaboración: Los autores

## DISCUSIÓN

En la práctica clínica dental una de las mayores fuentes de contaminación son los aerosoles y salpicaduras, cuyo recorrido balístico, tamaño y distancia difiere; por tanto, todo profesional del área de la salud debe garantizar la aplicación de normas y protocolos que minimicen el riesgo de contaminación cruzada<sup>12</sup>. La prevención y seguridad del personal de la salud que está expuesto a riesgos laborales debe ser considerada por las entidades gubernamentales<sup>13</sup>; entidades como la Organización Mundial de la Salud

Mayra Vanessa Montesinos Rivera; Karen Lisseth Andrade Ordóñez; Piedad Cecilia Redrován Reyes  
Nube Gabriela Zaruma Zhagñay

(OMS) y el Ministerio de Salud del Ecuador (MSP) promueven programas nacionales y protocolos de bioseguridad enfocados hacia un control riguroso para evitar enfermedades infectocontagiosas por contacto directo o indirecto<sup>14</sup>.

Finalmente, la carga microbiana presente en el ambiente odontológico ha sido analizada de manera cuantitativa a través de Unidades Formadoras de Colonias (UFC) en diferentes espacios y superficies de las clínicas dentales, destacando valores como 79.1 UFC en el pecho del operador, 34.13 UFC en el asistente, y 298.83 UFC en el paciente<sup>15</sup>.

## **CONCLUSIONES**

Es notorio que dentro del consultorio odontológico la contaminación microbiológica asociada con la generación de aerosoles es una problemática que se experimenta en la consulta diaria, relacionándose principalmente con procedimientos asociados con equipos como las piezas de mano de alta velocidad, el equipo ultrasónico y la jeringa triple; donde la permanencia de estos aerosoles y salpicaduras se ha visto afectada por variables como el tiempo, distancia y temperatura. Además, ha sido evidente que estos aerosoles se encuentran cargados con microorganismos como bacterias, hongos y virus, y es por ello que se recomienda siempre tener en cuenta un adecuado protocolo de desinfección y limpieza en el consultorio odontológico para salvaguardar el bienestar tanto de los profesionales como de los pacientes.

## **CONFLICTO DE INTERÉS**

Los autores declaran que no tienen conflicto de interés en la publicación de este artículo.

## **FINANCIAMIENTO**

Autofinanciado.

## **AGRADECIMIENTO**

Mayra Vanessa Montesinos Rivera; Karen Lisseth Andrade Ordóñez; Piedad Cecilia Redrován Reyes  
Nube Gabriela Zaruma Zhagñay

A la Universidad Católica de Cuenca por motivar el desarrollo de la investigación

## REFERENCIAS

1. Zemouri C, De Soet H, Crielaard W, Laheij A. A scoping review on bio-Aerosols in healthcare & the dental environment. *PLoS One*. 2017;12(5):1–25
2. Jayaweera M, Perera H, Gunawardana B, Manatunge J. Transmission of COVID-19 virus by droplets and aerosols: A critical review on the unresolved dichotomy. *Environ Res [Internet]*. 2020 [citado 14 nov 2022];188:109819. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109819>
3. Samaranayake LP, Fakhruddin KS, Ngo HC, Chang JWW, Panduwawala C. The effectiveness and efficacy of respiratory protective equipment (RPE) in dentistry and other health care settings: a systematic review. *Acta Odontol Scand [Internet]*. 2020[citado 8 nov 2022];78(8):626–39. Available from: <https://doi.org/10.1080/00016357.2020.1810769>
4. Suprono MS, Won J, Savignano R, Zhong Z, Ahmed A, Roque-Torres G, et al. A clinical investigation of dental evacuation systems in reducing aerosols. *J Am Dent Assoc [Internet]*. 2021 [citado 7 oct 2022];152(6):455–62. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2021.02.013>
5. Amato A, Caggiano M, Amato M, Moccia G, Capunzo M, De Caro F. Infection control in dental practice during the covid-19 pandemic. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(13):1–12.
6. Rexhepi I, Mangifesta R, Santilli M, Guri S, Carlo P Di, Addazio GD, et al. Effects of Natural Ventilation and Saliva Standard Ejectors during the COVID-19 Pandemic : A Quantitative Analysis of Aerosol Produced during Dental Procedures. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(7472).
7. Jain M MA, Mathur A, Mukhi P, Ahire M PC. Qualitative and quantitative analysis of bacterial aerosols in dental clinical settings: Risk exposure towards dentist, auxiliary staff, and patients. *J Fam Med Prim Care [Internet]*. 2020[citado 12 nov 2022];9(2):1003–8. Available from: <https://n9.cl/bwxs4>

Mayra Vanessa Montesinos Rivera; Karen Lisseth Andrade Ordóñez; Piedad Cecilia Redrován Reyes  
Nube Gabriela Zaruma Zhagñay

8. Garcia LDV. Identificación de causas de crecimiento bacteriano en la verificación de los ciclos de esterilización de consultorios dentales en San Luis Potosí. [Identification of causes of bacterial growth in the verification of sterilization cycles of dental offices in San Luis Potosi]. Universidad Autónoma de San Luis Potosí; [Internet] 2020. [citado 9 nov 2022]. Available from: <https://n9.cl/qgnu2>
9. Rivera, C. Los Aerosoles Dentales a Propósito de la Pandemia por COVID-19. Int. J. Odontostomat. [Internet]. 2020 [citado nov 11 2022]; 14(4);519-522. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2020000400519>.
10. Baudet A, Guillaso M, Grimmer L, Regad M, Florentin A. Microbiological contamination of the office environment in dental and medical practice. Antibiotics. 2021;10(11).
11. Orellana ISA, Rengifo JC, Gómez MC, Robles CM, Villalva RA, Ortiz AD, et al. Microbiological characteristics of patients with positive urocultives at the hospital universitario del rio, ecuador. Arch Venez Farmacol y Ter. 2021;40(5):506–9.
12. Fernandes LM, Zapata RO, Rubira-Bullen IRF, Capelozza AL. Microbiologic cross-contamination and infection control in intraoral conventional and digital radiology. Rev Gaúcha Odontol. 2013;61:609–14.
13. Christian RM. Riesgo ergonómico en el personal de cirugía de diferentes instituciones hospitalarias de la ciudad de Santiago de Cali, 2018. [Ergonomic risk in surgical personnel of different hospital institutions in the city of Santiago de Cali, 2018] Arch Venez Farmacol y Ter [Internet]. 2019 [citado 13 nov 2022];38(4);509–13. Available from: <https://n9.cl/d43js>
14. Calderón Alemán D, Tello Larriva M, Montesinos Rivera M AGG. Estudio Descriptivo: Bioseguridad En Instituciones Formadoras En Salud. [Descriptive Study: Biosecurity in Health]. Revista OACTIVA UC Cuenca . 2(2),17-22. Disponible en: <https://n9.cl/xago3>
15. Nisha S, Bettahalli A, Kumar S, Shashikumar P, Musharraf N KM. Efficacy of Preprocedural Boric Acid Mouthrinse in Reducing Viable Bacteria in Dental Aerosols Produced during Ultrasonic Scaling. Contemp Clin Dent. 2021;12(3):282–8.

Revista Arbitrada Interdisciplinaria de Ciencias de la Salud. **SALUD Y VIDA**

Volumen 7. Número 13. Año 7. Enero – Junio. 2023

Hecho el depósito de Ley: FA2016000010

ISSN: 2610-8038

FUNDACIÓN KOINONIA (F.K).

Santa Ana de Coro, Venezuela.

Mayra Vanessa Montesinos Rivera; Karen Lisseth Andrade Ordóñez; Piedad Cecilia Redrován Reyes  
Nube Gabriela Zaruma Zhagñay

2023 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).