



Efectividad de la actualización en bioaerosoles dirigida a estudiantes de la Universidad Antonio Nariño, sede Bucaramanga.

Integrantes

Paula Andrea Gazcón Ochoa.

Andrea Dubeiby Ibarra Ortiz.

Universidad Antonio Nariño

Facultad de Odontología

Bucaramanga

2021



Efectividad de la actualización en Bioaerosoles dirigida a estudiantes de la Universidad Antonio Nariño, sede Bucaramanga.

Integrantes

Paula Andrea Gazcón Ochoa.

Andrea Dubeiby Ibarra Ortiz.

Director Temático

Dra. Exiomara Aguilar.

Director metodológico

Dra. Juana Sánchez.

Trabajo de grado presentado para optar por el título de Odontólogo

Universidad Antonio Nariño

Facultad de Odontología

Bucaramanga

2021

Nota de aceptación

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo a nuestros padres, gracias por el apoyo incondicional en el transcurso de esta difícil pero hermosa etapa y por supuesto al resto de nuestros familiares y amigos por motivarnos. Nunca tendremos como recompensar esta inmensa oportunidad, que sin duda alguna no se hubiese podido cumplir sin ustedes.

“A las personas que ya no están, gracias por abrazarnos en los sueños y cuidarnos en la oscuridad”

Agradecimientos

Agradecemos a Dios por habernos obsequiado el don de servir y cumplir este sueño con amor por el resto de nuestras vidas.

También queremos agradecer profundamente a nuestros directores, tutores y resto de docentes, que durante todo este proceso fueron una guía fundamental para plasmar y desarrollar nuestro objetivo académico; no solo nos formaron como profesionales, sino como personas integra. ¡Dios los bendiga!

Tabla de contenido

Resumen	11
Abstract	12
Introducción.	13
1. Planteamiento del problema.	14
2. Justificación	16
3. Objetivos	18
4. Marco Teórico	19
Covid 19	21
Bioaerosoles.	23
Salud oral.	27
Contaminación cruzada.	28
Estrategias pedagógicas	30
Flipped Classroom (Aula Invertida)	30
El aprendizaje basado en proyectos	31
Aprendizaje Cooperativo	31
El aprendizaje basado en problemas	31
Normas bioseguridad en consultorios odontológicos.	32
Bioseguridad en odontología en tiempos de pandemia COVID-19.	34
5. Metodología.	40
5.1 Tipo de investigación	40
5.2 Población y muestra	40
5.3 Muestreo	40
5.4 Descripción de los procedimientos.	40

5.5 Descripción de la estrategia.	41
5.6 Instrumentos de recolección de la información.	43
5.7 Análisis estadístico	43
6.Resultados	44
6.1 Resultados de la rúbrica diagnóstica	44
6.2 Implementación de la actualización	46
6.3 Resultados de la estrategia de actualización	47
7. Discusión	51
8. Conclusiones	53
Referencias Bibliográficas	54

Lista de tablas.

Tabla 1 Diferencia entre gotas respiratorias y Nucleo de gotas de aereosoles.....	24
Tabla 2. persistencia del SARS-COVID 19	25
Tabla 3 tipos de transmisión cruzada	29
Tabla 4 Resultados rúbrica diagnóstica preguntaas fundamentos de bioarosoles.....	44
Tabla 5 Respuestas de la Rúbrica preguntas sobre bioseguridad.....	46
Tabla 6 Resultados rubrica diagnostico en biarosoles despues de la actualización	48
Tabla 7. Resultados rubrica dianostica en bioseguridad despues de la actualizacion	49

Lista de figuras

Figura 1. Secuencia para colocar EPP.....	36
Figura 2 Secuencia Para retirar EPP.....	38

Anexos

Anexo 1 Rúbrica Diagnostica.....	56
Anexo 2 Evidencia de la presentación a la población estudiantil.....	61
Anexo 3 pantallazos de la jornada de actualización.....	71

Resumen

Introducción. Algunos procedimientos odontológicos representan en gran medida un riesgo para el profesional de la salud, dado que en la práctica se exponen a riesgos biológicos por la producción de bioaerosoles los cuales pueden contener microorganismos, como hongos, virus y bacterias que pueden causar enfermedades infecciosas.

Objetivo. Desarrollar y evaluar el efecto de una estrategia de actualización en bioaerosoles en la práctica odontológica en recinto cerrado, dirigido a estudiantes de la Universidad Antonio Nariño, sede Bucaramanga.

Métodos. Se realizó un estudio longitudinal dirigido a una intervención educativa, para la cual se realizó una actividad de actualización en el tema de bioaerosoles, los fundamentos de la aerolización y sus riesgos en servicios odontológicos y refuerzo de normas de bioseguridad. Para evaluar el efecto de la estrategia se aplicó una rúbrica antes y después del desarrollo de la actividad.

Conclusión. Más de la mitad de los estudiantes en prácticas clínicas odontológicas de la Universidad Antonio Nariño sede Bucaramanga, desconocen los fundamentos teóricos básicos acerca de la propagación de bioaerosoles. La aplicación de estrategias de actualización en espacios académicos fue efectiva para el aprendizaje y/o reforzamiento de fundamentos y protocolos de seguridad respecto a bioaerosoles.

Palabras Claves: Aerosoles, Microorganismos, Covid-19, Virus, Práctica Odontológica

Abstract

Introduction. Some dental procedures represent to a great extent a risk for the health professional, since in practice they are exposed to biological risks due to the production of bioaerosols which can contain microorganisms, such as fungi, viruses and bacteria that can cause infectious diseases.

Objective. To develop and evaluate the effect of an update strategy in bioaerosols in closed dental practice, aimed at students of the Antonio Nariño University, Bucaramanga campus.

Methods. A longitudinal study aimed at an educational intervention was carried out, for which an updating activity was carried out on the subject of bioaerosols, the foundations of aerosolization and its risks in dental services and reinforcement of biosafety standards. To evaluate the effect of the strategy, a

Conclusion. More than half of the students in dental clinical practices at the Antonio Nariño University, Bucaramanga, are unaware of the basic theoretical foundations about the spread of bioaerosols. The application of updating strategies in academic spaces was effective for learning and / or reinforcing the foundations and safety protocols regarding bioaerosols.

Key Words: Aerosols, Microorganisms, Covid-19, Viruses, Dental Practice

Introducción.

Los odontólogos como profesionales de la salud, están expuestos a una gran cantidad de microorganismos, provenientes de la sangre, secreciones orales y respiratorias del paciente, pudiendo ser agentes de enfermedades infecciosas, es por ellos que existe una alta posibilidad de infectarse y enfermar, denominada riesgo, la cual es directamente proporcional a la frecuencia de exposiciones a los agentes infecciosos, los cuales pueden ser vehiculizados por el instrumental, el aire, el agua, la saliva y/o sangre, sobre todo porque la microbiota oral es extremadamente compleja, se han llegado a aislar unas 200 especies distintas de microorganismos de una misma cavidad oral; la mayor parte de característica transitoria, quedando como residentes aproximadamente 20 especies.(Bustamante et al., 2014)

Es por ello, que algunos estudios han demostrado que el aerosol generado por el uso de la turbina dentro de la cavidad bucal, emite cerca de 1.000 unidades formadoras de colonias bacterianas, otros han reportado que los microorganismos se han encontrado a 1,80 mts de la turbina en uso.(Venegas-Arques et al., 2021) Las concentraciones más altas de microorganismos se encontraron a 60 cm frente del paciente. Se ha reportado que las bacterias generadas por el uso del limpiador ultrasónico (scaler) pueden permanecer en el aire por 24 horas.

El propósito de esta investigación es por medio de una estrategia educativa o de actualización, mostrar sobre la existencia de los bioaerosoles y la contaminación bacteriana que éstos producen durante los procedimientos odontológicos al utilizar turbina de alta velocidad, en la Clínica Universitaria Antonio Nariño.

1. Planteamiento del problema.

La práctica odontológica, es una de las actividades con más alto índice de riesgo para la salud, dado que el personal sanitario de las clínicas dentales está continuamente expuesto a fluidos biológicos como la sangre, que pueden contener agentes infecciosos como bacterias, virus y hongos. (*Odontología Como Profesión de Riesgo - ESSAE Blog*, n.d.) Estos riesgos se presentan por el uso de piezas de mano de alta velocidad en la cavidad bucal el cual produce aerosoles, que se convierten en factores de riesgo; por cuanto las gotas transportan agua, saliva, sangre y así también microorganismos. Estos aerosoles se precipitan por la gravedad quedando en las superficies, mientras que las partículas pequeñas o micro gotas quedan suspendidas en el aire por varias horas, constituyendo un riesgo, ya que pueden ser inhaladas por el personal de salud.(Bustamante et al., 2014)

En la práctica clínica, los profesionales de la odontología están expuestos a una amplia variedad de microorganismos capaces de causar enfermedad. El uso de instrumentos punzantes o cortantes y el contacto con fluidos orgánicos potencialmente contaminados, conllevan como en otras especialidades médicas y quirúrgicas, un riesgo de transmisión de infecciones al personal clínico y al paciente. Cuando se compara la incidencia de ciertas enfermedades infecciosas, se observa que es mayor en los odontólogos–estomatólogos que en el resto de la población y hay casos documentados de transmisión de estas enfermedades en el ámbito dental. Algunos motivan infecciones leves como el resfriado común, otros pueden originar cuadros clínicos tan graves como el SIDA.(*Riesgo de Contaminación En La Odontología - Ecoplus Srl*, n.d.)

Las hepatitis víricas, son enfermedades inflamatorias del hígado causadas por virus. Se conocen por el momento cinco virus identificados como responsables y denominados con las primeras letras del alfabeto: A, B, C, D, E y G. La importancia de estas enfermedades para el

odontólogo–estomatólogo, radica en que algunas de ellas se pueden transmitir en la práctica profesional. Además, su distribución es universal, la morbilidad y mortalidad son significativas y disponemos en algunas de ellas medidas específicas de protección como las vacunas. (German, 2004)

La importancia de la continua actualización en profesionales de la odontología, es que contribuye con la adquisición de nuevas herramientas, que permiten tener una visión más amplia en la toma de decisiones. La formación profesional continua, se encuentra altamente valorada puesto que mantenerse actualizado es elemental para hacer frente de manera óptima a situaciones que requieren capacidad de adaptación. (*Endoperio*, n.d.)

Los odontólogos y demás profesionistas de la salud deben estar preparados para hacer frente a los cambios y para reafirmar aquellos que son fundamentales. Nuevos hallazgos, técnicas y tratamientos más eficientes vuelven necesario que los profesionistas adquieran, incrementen y actualicen sus conocimientos, destrezas y actitudes para enfrentar y resolver correctamente los problemas relacionados con el ejercicio de su profesión. (*Endoperio*, n.d.)

Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es llevar a cabo una actualización respecto a bioaerosoles en población estudiantil de la facultad de odontología mediante el uso de una herramienta educativa.

2. Justificación

Como estudiantes del área de la salud, se reconoce la importancia de realizar procesos investigativos que aporten bases teóricas y literarias que permitan mostrar los diferentes riesgos a los que se puede exponer el profesional de la salud, en este caso, los estudiantes de la clínica Universitaria Antonio Nariño; mostrando desde allí los diferentes escenarios en los que se exponen diariamente los profesionales que hacen parte de estas prácticas, las cuales están relacionadas directamente con la odontología.

Es por ello que surge la necesidad de mostrar la importancia en primera instancia, saber sobre la realidad que se vive en los consultorios odontológicos con respecto a la exposición de agentes contaminantes, sumado al correcto uso de la bioseguridad representada desde la asepsia, antisepsia, desinfección y la esterilización de todos los implementos que se utilizan en la práctica clínica y además mostrar desde la perspectiva del estudiante si se tiene claridad sobre los diferentes factores que intervienen en su proceso profesional.

Con la realización de esta práctica, se quiere dejar un precedente valioso para la prevención y adecuada adherencia a protocolos por parte del profesional en odontología. Además, se espera que dentro de las prácticas clínicas se reevalúen constantemente las acciones preventivas importantes para bienestar tanto de pacientes como odontólogos, desde lo teórico, la revisión literaria y científica sobre estudios que se realizan sobre expansión de patógenos por medio de la aereolización de la pieza de mano; desde lo metodológico, la aplicación de un instrumento de investigación que permita medir el nivel de conocimiento desde la población objeto de estudio y desde lo práctico la realización de una jornada de actualización en temas concernientes a aerosoles en el consultorio odontológico. Con el fin de reforzar la implementación de los protocolos de bioseguridad y el autocuidado tanto del personal clínico como de los pacientes.

Hipótesis o pregunta de investigación

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, se plantea la siguiente Hipótesis de investigación: La creación de estrategias educativas continuas, promueve la actualización y empoderamiento de los conocimientos básicos respecto a los bioaerosoles como herramienta para la prevención y control de enfermedades infecciosas en la práctica odontológica.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Desarrollar y evaluar el efecto de una estrategia de actualización académica sobre bioaerosoles, dirigido a la comunidad de prácticas clínicas odontológicas.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar conocimientos sobre la expansión de aerosoles en la práctica odontológica de la Clínica de la Universidad Antonio Nariño
- Evaluar el impacto de la estrategia pedagógica sobre aerosoles dentro de la comunidad de estudiantes.

4. Marco Teórico

Las enfermedades transmisibles, son aquellas que son transferidas a los humanos por otro humano o por los animales de forma directa (toser, estornudar, hablar, contacto personal) tales como la influenza, neumonía y el virus sincital respiratorio o con ayuda de un vector (insectos) como son la malaria, el dengue, el chikungunya y el Zika; a pesar de los grandes avances realizados en su prevención, control y tratamiento, las enfermedades continúan representando una carga importante para la salud pública (Guo et al., 2001)

En el caso de los profesionales de la salud, están expuestos a constantes patógenos con cargas virales que ponen en riesgo su salud, como es el caso de los profesionales de odontología, quienes mediante los procedimientos y el uso de instrumental rotatorio y jeringa triple, crean un spray visible o aerosol que contiene principalmente gotas de agua, saliva, sangre, microorganismos, y otros desechos, estos aerosoles se precipitan por la gravedad quedando en las superficies y las partículas pequeñas o micro gotas quedan suspendidas en el aire por varias horas, constituyendo un riesgo, ya que pueden ser inhalada por los profesionales de la salud (Bustamante et al., 2014)

en su artículo titulado “Exposición del personal a aerosoles y bioaerosoles en un consultorio dental” afirma que, después de analizar los procedimientos realizados dentro de un consultorio dental, éstos generaban bioaerosoles en la mayoría de los casos cargados de microorganismos viables y no viables, como hongos (*cladosporium*, *Aspergillus terreus* y *epidermophyton floccosum*), polen bacterias y virus, así como sus productos metabólicos, incluidas micro toxinas, endotoxinas y proteínas portados por la saliva, sangre, placa dental, fluidos gingivales, piel y agua utilizada en las unidades dentales. (*Exposición Del Personal a Aerosoles y Bioaerosoles En Un Consultorio Dental - ScienceDirect*, n.d.)

Las concentraciones más altas de microorganismos, se encontraron a 60 cm enfrente al paciente, se ha reportado que las bacterias generadas por el uso del limpiador ultrasónico (scaler) pueden permanecer en el aire por 24 horas, en la mayoría de los análisis clínicos, los microorganismos que más se encontraron en el spray de aerosol fueron *Estreptococos*, *diphtheroides*, *neisseria* y *Staphylococcus*. (*Exposición Del Personal a Aerosoles y Bioaerosoles En Un Consultorio Dental - ScienceDirect*, n.d.)

Sumado a lo anterior, en estudios con evidencia científica, se ha mencionado que los microorganismos están aún presentes en las superficies internas después de descargar agua en las piezas de mano por un período de cinco minutos, tal como se muestra en un estudio publicado por la (Asociación Latinoamericana de Odontopediatría 2020), en donde se tomaron muestras de cubículos dentales, repartidas en placas que estuvieron abiertas en el ambiente por un periodo de 30 minutos para después ser incubado a 35 grados por 48 horas, de acuerdo a los resultado se demostró que hubo un crecimiento bacteriano positivo con un promedio de 77876 unidades formadoras de colonias (UFC), con la presencia de microorganismos como *Streptococcus gram*, *Neisseria gram*, *Staphylococcus gram*, *Neisseria gram*, *Bacilos* tipo *Difteroides gram*, todas las placas prueba resultaron positivas a la generación de carga bacteriana con amplio crecimiento y desarrollo de varias especies bacterianas.

Siguiendo con los estudios enfocados al análisis de los factores que giran alrededor de las bacterias que se depositan en las piezas de alta velocidad se encuentra (Grado de contaminación bacteriana en piezas de mano de alta velocidad utilizadas en el área de operatoria dental de la clínica estomatológica de la Universidad Alas Peruanas Filial Ica), este autor peruano, enfoca su investigación en mostrar el grado de contaminación bacteriana en piezas de mano alta velocidad utilizadas en el área operatoria dental, el estudio se hizo a nivel racional de tipo observacional,

prospectivo, longitudinal y analítico, en él se empleó un estudio cuasi-experimental antes y después.

Para este análisis, se utilizó la prueba estadística T Student para muestras relacionadas, X² de Mc Nemar, Se encontró que el recuento basal tuvo un promedio $0,3576 \pm 0,2$ UFC/ml y después de la utilización de la pieza de mano $0,48020 \pm 0,30$ UFC/ml con una diferencia de medias $0,122$ UFC/ml IC_{95, 0%} = [0,1225 – 0,3215]. El cultivo Agar sangre para *Streptococcus Sp* en la medición basal fue negativo 91,7% y un caso probable que no se confirmó después 0,0%. (Original & Article, 2019)

Existen algunos estudios cuyos hallazgos indican que *Streptococcus sp*, *Staphylococcus aureus*, son la carga microbiana más prevalente en las piezas de mano por lo cual es importante monitorizar las condiciones de bioseguridad con la que se realiza la actividad odontológica. (Andreu et al., 2011)

Covid 19

En Wuhan China, el día 12 de diciembre de 2019, inició la divulgación de una neumonía altamente infecciosa y a principios de Enero de 2020, los funcionarios anunciaron el nuevo coronavirus (COVID-19) como el patógeno responsable de la enfermedad. La Organización Mundial de la Salud (OMS) la nombra como "Enfermedad por virus corona (COVID-19)" y el Comité Internacional de Taxonomía de Virus (ICTV). Como "SARS CoV-2" (*Exposición Del Personal a Aerosoles y Bioaerosoles En Un Consultorio Dental - ScienceDirect*, n.d.), al pasar los meses este nuevo virus se transformó en un difícil desafío de salud pública en el mundo, extendiéndose en más de 200 países en todo el mundo. El 30 de enero de 2020, la OMS anunció el brote de COVID-19 como una emergencia de salud pública de escala internacional.

Menciona que algunas evidencias indicaron que el patógeno de COVID-19 surgió en primera instancia en especies como murciélagos y después se propagó a huéspedes intermediarios como perros salvajes, serpientes y pangolines. Se cree que la propagación a humanos se produjo a través de productos como carnes contaminadas del mercado tradicional de vida silvestre en Wuhan.

Hay varios métodos disponibles para la prueba de COVID-19:

- La prueba de RT-PCR, debe realizarse en pacientes asintomáticos o levemente sintomáticos y en aquellos que han tenido contacto con casos positivos de COVID-19. Normalmente se utiliza un hisopo para recolectar la muestra del interior de la nariz o la parte posterior de la garganta.
 - Pruebas serológicas o de anticuerpos: casos con pruebas NAAT negativas pero un fuerte vínculo epidemiológico con COVID-19. Requiere una muestra de sangre.
- Imágenes médicas: la TC puede presentar algunos hallazgos incluso antes de la aparición de los síntomas. Contribuyen a la valoración diagnóstica.

La transmisión del Covid-19 entre humanos ocurre por tres rutas principales:

- Gotas respiratorias grandes, que son expandidas con impulso suficiente para impactar directamente la boca, nariz o conjuntiva de un receptor, viajan distancias cortas.
- Gotas grandes, es indirecta o fómites cuando son tocados con la mano y luego llevado hacer contacto con las mucosas.
- La aerotransportada (airbone), ocurre cuando las partículas respiratorias menores de 5 micras son inhaladas y depositadas en los pulmones, estas gotas son capaces de estar en el aire por periodos muy largos de tiempo.

El efecto inmediato del COVID-19, en el sector educativo se notó poco después del anuncio de la necesidad de distanciamiento social y minimizar toda comunicación cara a cara, incluidas las actividades docentes y educativas. Aunque se ha demostrado que la comunicación directa y abierta con compañeros, tutores y el equipo educativo aumenta el nivel de confianza y cooperación. (Martínez-Camus & Yévenes-Huaiquinao, 2020) afirma:

Debido a la necesidad del distanciamiento social, las actividades de extensión dental se vieron afectadas por el brote de COVID-19, por tal motivo muchos estudios de investigación clínica atención a pacientes en centros dentales y demás actividades que no tuviesen la urgencia vital fueron detenidos, sobre todo por el hecho que la atención dental requiere del contacto estrecho entre el odontólogo y el paciente, además los procedimientos generan una gran cantidad de gotas y aerosoles potencialmente contaminados.(Martínez-Camus & Yévenes-Huaiquinao, 2020)

De acuerdo a lo anterior, se puede evidenciar la realidad a la que los profesionales dentales están expuestos cada día, desde esa perspectiva se debe analizar la dinámica en que se ha venido desarrollando la atención hospitalaria, y como se puede desde la academia emplear herramientas que permitan mostrar cuales son las medidas que se deben tener para llevar a cabo una buena atención sí que se ponga en riesgo la vida ni del paciente, ni del profesional.

Bioaerosoles.

Un aerosol, es una partícula sólida o líquida, que se encuentra suspendida en el aire por humanos, animales, instrumento o máquinas. Y un bioaerosol, consiste de partículas de cualquier clase, provenientes de un organismo vivo. Los humanos producen bioaerosoles al respirar, hablar, estornudar, toser y gritar; la transmisión de infecciones respiratorias como el Covid-19, se realiza

principalmente a través de partículas de fluido cargadas de virus, es decir (gotas y aerosoles), esto se forma en el tracto respiratorio de una persona infectada y son expulsadas por la boca y nariz al respirar, hablar, toser y estornudar.

Los aerosoles, se miden en micras, cuyo símbolo es (μm). El micrómetro, es el instrumento que realiza la medición de las micras, un aerosol, se define como partículas sólidas o líquidas suspendidas en el aire por humanos, animales, instrumentos o máquinas. Y un bioaerosol, es un aerosol consistente de partículas de cualquier clase, proveniente de un organismo vivo. Los humanos producen bioaerosoles al respirar, hablar, estornudar o toser.

Durante el siglo XIX y principios del XX, los médicos y boticarios utilizaban ampollas de metal o vidrio que contenían cloruro de etilo, para producir un spray que empleaban como anestésico local. Las ampollas se calentaban en la mano para incrementar la presión.

Las partículas de gotas mayores a 10 micras, caen en un área de 1 a 3 metros y las gotas más pequeñas o núcleo de gotas están en un periodo de tiempo relativamente prolongado aproximadamente de 1- 3 horas esparcido, también dependerá de la amplitud del espacio.

La diferencia de las gotas respiratorias y núcleo de gotas o aerosoles, es:

Tabla 1 *Diferencia entre gotas Respiratorias y Núcleo de gotas aerosoles*

Gotas respiratorias (contacto)	núcleo de gotas o aerosoles (aerotransportado)
<ul style="list-style-type: none"> ● gotas grandes de 10-100 μm. ● se posan en un radio de 1 metro (contaminación de superficie). ● la distancia está relacionada con la fuerza de expansión (tos o estornudo). ● la rápida evaporación depende de la humedad del ambiente. ● precauciones con el contacto. 	<ul style="list-style-type: none"> ● gotas pequeñas de 1 a 5 μm. ● permanecen en el aire por horas. ● siguen los patrones de flujo del aire. ● se diluyen con la distancia y con la rata de ventilación. ● precauciones por virus aerotransportado (respiradores y desinfección del aire).

Se encuentra una variedad en el tamaño de las partículas. En la cavidad nasal, oral y glotis, se encuentran partículas de 10 μm o más aproximadamente, en la tráquea, se encuentran partículas de 2.5 μm , aproximadamente, en los alveolos pulmonares, se incrustan partículas de 1 μm o menos (aerosoles), aproximadamente. La predominancia de patógenos, se obtiene de las gotas más pequeñas, ya que son expulsadas directamente del tracto respiratorio de los alveolos pulmonares.

Duran esparcidos en el aire aproximadamente los microorganismos patógenos podrían transmitirse en entornos dentales a través de la inhalación, transportados por el aire permaneciendo suspendidos durante largos períodos de tiempo, así como también en contacto directo con la sangre, gotas de saliva y aerosoles generados por un paciente infectado, expulsado a corta distancia al hablar y toser”. (Rodríguez Aguilar, 2020)

Las gotas respiratorias, son formadas del fluido que tapiza el tracto respiratorio y de la saliva. Los mecanismos de formación están asociados con la localización dentro del tracto respiratorio, por sus características (longitud, elasticidad de la vía aérea, propiedades del moco y de la saliva) y por la carga viral que porta el fluido, la velocidad y tamaño de las gotas respiratorias, depende de la acción por la cual es expulsada: Al respirar tendrá aproximadamente un alcance de 5 metros por segundo, al toser tendrá aproximadamente un alcance de 10 metros por segundo y al estornudar tendrá aproximadamente 20 metros por segundo. Se generan más partículas pequeñas en la función respiratoria, que al toser.

Tabla 2. Persistencia del SARS-COV-2.

En el aire	Hasta 3 horas
Sobre cobre	Hasta 4 horas
Sobre cartón	Hasta 24 horas
Sobre plástico	Hasta 2- 3 días
Sobre acero	Hasta 2- 3 días

Se requiere mantener el ambiente de práctica odontológica en una humedad de 40 - 60 %, para asegurar que la viabilidad del virus que se encuentra en las gotas respiratorias o de los aerosoles que producidos, se disminuya. La medición del fluido, se realiza con un hidrómetro, a medida que las gotas o partículas, avanzan por el tracto respiratorio, van disminuyendo la cantidad de mucina (componente de las secreciones salivales y mucosas) y surfactantes (son agentes químicos "activos en superficie"). Las partículas de las vías inferiores contienen una mayor concentración de surfactante alveolar.

En la actualidad, no existe un desenlace práctico para evitar la generación de aerosoles mezclados con la sangre y la saliva del paciente y esto genera grandes preocupaciones con respecto a la transmisión de agentes patógenos COVID-19 durante los AGP al equipo dental y a los pacientes. Además, el aerosol puede permanecer en el aire en un período prolongado de tiempo ingresando al cuerpo de los pacientes y de los profesionales de la salud oral, a través del tracto respiratorio. El aerosol también puede asentarse en las superficies de la cirugía dental y los instrumentos, lo que hace que la contaminación cruzada entre los asistentes a la cirugía dental sea muy posible en ausencia de protocolos de control de infecciones cruzadas, efectivo y riguroso. (Martínez-Camus & Yévenes-Huaiquino, 2020)

Las profesiones de la salud con mayor riesgo de infección por COVID-19, entre las cuales los profesionales dentales ocupan la mayoría del ranking. La Asociación Dental Estadounidense (ADA), anunció que todos los dentistas deberían limitar su atención dental a solo casos de emergencia. (Martínez-Camus & Yévenes-Huaiquino, 2020)

Salud oral.

El Colegio Estomatológico de Guatemala muestra que “El SARS-Cov-2 puede usar la enzima convertidor de angiotensina 2 (ACE2) como receptor para invadir las células, lo que puede promover la transmisión de humano a humano” (p.58). Desde esa visión, se encontró que las células ACE2 estaban abundantemente presentes en todo el tracto respiratorio mostrando así que las células epiteliales ACE2 de los conductos de las glándulas salivales son un objetivo temprano de la clase de infección por SARS-CoV2”. (Melián-Rivas et al., 2020)

Con base en lo anterior, se puede inferir El ARN del SARS-CoV-2 se puede detectar en la saliva antes de que aparezcan las lesiones pulmonares. La tasa positiva de COVID-19 en la saliva de los pacientes puede alcanzar el 91,7%, y las muestras de saliva también pueden cultivar el virus. Esto sugiere que COVID-19 podría ser transmitido por un paciente asintomático a partir de saliva infectada”. (Melián-Rivas et al., 2020)

Entre las emergencias dentales se consideran las siguientes:

- Hemorragia severa.
- Absceso.
- Trauma (facial o dental).
- Dolor (cualquier etiología).
- Pericoronitis.
- Alveolitis.
- Tratamiento dental previo a intervención quirúrgica.
- Prótesis dental desadaptadas.
- Aparatos de ortodoncia que estén perforando o ulcerando mucosas.

- Provisionales o temporales dañados.
- Biopsias.

Las personas que requieran atención dental de emergencia y que no resuelvan el dolor vía remota (virtual o telefónica), deben responder un cuestionario previo a otorgar una cita en la clínica dental.

La generación de aerosol durante la mayoría de los tratamientos dentales es casi inevitable. Por lo tanto, es importante reducir la carga viral en las gotitas y aerosoles mediante medidas preventivas como el uso preoperatorio de enjuagues bucales antisépticos. Los enjuagues bucales más utilizados en las consultas dentales son la clorhexidina y los productos a base de aceites esenciales que pueden no ser tan eficaces como el peróxido de hidrógeno al 1% o la povidona yodada al 0,2%, ya que el patógeno COVID-19 es más vulnerable a la oxidación. (Realinfluencers, 2018)

Contaminación cruzada.

El uso de dispositivos de renovación o filtrado de aire mediante filtros HEPA original o mediante plasma pueden representar también una medida de control del contagio cruzado entre paciente y paciente. (National Air Filtration Association, 2020)

Las vías de transmisión más comunes de las secreciones o aerosoles generados en la consulta odontológica se clasifican en: directa, indirecta, por salpicaduras, por vía aérea o por el vehículo que transporte el microorganismo. (Venegas-Arques et al., 2021)

Tabla 3. *Tipos de transmisión cruzada.*

TRANSMISIÓN	VÍA
Directa	Inoculación cutánea al emplear jeringas y agujas. Contacto con lesiones infecciosas, sangre o saliva
Indirecta	Contacto y manipulación de superficies, objetos o instrumental contaminado y equipo odontológico. Descontaminación y eliminación de material infeccioso.
Salpicaduras	Salpicadura de sangre, saliva u otro fluido corporal sobre excoriaciones o cualquier herida de la piel.
Aérea	Ingestión o inhalación de partículas aerosoladas (spray) como producto de la atención odontológica.
Vehículo	Ingestión o inhalación de agua contaminada por organismos patógenos.

Fuente: Adaptado de (Benavides and Morales 2009)

Los pacientes y el personal de odontología, están expuestos a grandes cantidades de microorganismos (bacterias, virus y hongos) en las clínicas se origina la transferencia directa o indirecta de estos a través de instrumental, equipo odontológico, superficies contaminadas, entre otros, ante esta situación se han generado estudios que permiten definir cuáles son esos patrones que más se presentan en la ejecución de la labor odontológica. (Bustamante Andrade et al., 2014), en el estudio Contaminación Bacteriana producida por aerosoles de las piezas de mano de alta velocidad en la clínica integral, desarrollado en la Universidad central del Ecuador pudo demostrar la carga bacteriana generada por aerosoles producidos por piezas de alta velocidad en los tratamientos odontológicos.

El uso correcto de las piezas de alta, así como su desinfección en la consulta dental es de suma importancia, ya que ayuda a evitar contaminaciones cruzadas y a prevenir que dentro del área de trabajo se formen focos de infección, la mayoría de los microorganismos que se encuentran en los estudios son comensales potencialmente patógenos. Al comprobar que los aerosoles constituyen

una fuente importante de emisión de microorganismos, se hace imprescindible cumplir con todas las normas de bioseguridad que protegen tanto al operador como al paciente. (Original & Article, 2019)

Existen algunos estudios cuyos hallazgos indican que *Streptococcus sp*, *Staphylococcus aureus* son la carga microbiana más prevalente en las piezas de mano por lo cual es importante los resultados de la presente investigación por cuanto permite monitorizar las condiciones de bioseguridad con la que se realiza la actividad odontológica. Según el artículo publicado por la revista ADM (2019) los profesionales de la salud están expuestos a una gran variedad de microorganismos desde esporas, bacterias, hongos, virus y protozoarios que pueden encontrarse en la sangre o saliva de los pacientes, el objetivo principal de este artículo es determinar cuáles son las principales bacterias que se hayan en estas herramientas que son utilizadas por los profesionales.

Estrategias pedagógicas

Flipped Classroom (Aula Invertida)

Constituye un enfoque integral para incrementar el compromiso y la implicación del alumno, de manera que construya su propio aprendizaje, lo socialice y lo integre a su realidad. El aula invertida permite también, que el profesor dé un tratamiento más individualizado y, cuando se realiza con éxito, abarca todas las fases del ciclo de aprendizaje. Según Quiroga A es "Un enfoque pedagógico en el que la instrucción directa mueve desde un espacio de aprendizaje colectivo a un espacio de aprendizaje individual al estudiante, y el espacio de aprendizaje colectivo resultante, se transforma en un ambiente de aprendizaje dinámico e interactivo, donde el docente guía a los estudiantes a medida que él aplica los conceptos y participa creativamente en el tema". (Gonzalo Cobo Gonzales, 2016)

El aprendizaje basado en proyectos

Es una metodología que se desarrolla de manera colaborativa que enfrenta a los estudiantes a situaciones que los lleven a plantear propuestas ante determinada problemática. Entendemos por proyecto el conjunto de actividades articuladas entre sí, con el fin de generar productos, servicios o comprensiones capaces de resolver problemas, o satisfacer necesidades e inquietudes, considerando los recursos y el tiempo asignado”. (Gonzalo Cobo Gonzales, 2016)

Aprendizaje Cooperativo

Los defensores de este modelo teorizan que trabajar en grupo mejora la atención, la implicación y la adquisición de conocimientos por parte de los alumnos. La principal característica es que se estructura con base a la formación de grupos de entre 3-6 personas, donde cada miembro tiene un rol determinado y para alcanzar los objetivos es necesario interactuar y trabajar de forma coordinada”. (Anton & Guasch, 2006)

El aprendizaje basado en problemas

Un grupo pequeño de alumnos se reúnen, con la facilitación de un tutor, para analizar y resolver un problema seleccionado o diseñado especialmente para el logro de ciertos objetivos de aprendizaje. Durante el proceso de interacción de los alumnos, para entender y resolver el problema, se logra además del aprendizaje del conocimiento propio de la materia que puedan elaborar un diagnóstico de sus propias necesidades de aprendizaje, que comprendan la importancia

de trabajar colaborativamente, que desarrollen habilidades de análisis y síntesis de información, además de comprometerse con su proceso de aprendizaje”. (Anton & Guasch, 2006)

Marco Legal

Normas bioseguridad en consultorios odontológicos.

Las normas de bioseguridad en los centros de salud, surgieron con el fin de controlar y prevenir enfermedades infecto-contagiosas, los cuales tomaron mayor importancia con la aparición de virus que ponen en peligro la vida y la salud tanto de pacientes como de profesionales de la salud, en el área de la odontología este tipo de problemas se presentan con mayor relevancia por la naturaleza de la acción, al estar en contacto directo con patógenos infecciosos que se pueden generar por la utilización de piezas e instrumentaría, por tal motivo se establecen normas específicas que se deben seguir para minimizar cualquier riesgo de contagio de manera que se garantice el bienestar tanto de pacientes como de profesionales en odontología. (Rojas, 2010)

Entre las normas más relevantes que se deben cumplir en el ambiente odontológico están:

- **Esterilización**

Es el procedimiento mediante el cual se destruye toda forma de vida microbiana incluyendo esporas, bacterias, hongos, protozoarios y virus. Los métodos de esterilización más usados son:

Autoclave (Calor húmedo): consiste en vapor saturado bajo presión a altas temperaturas.

La norma universal dice que debe usarse a 121°C 1 atm por 20 minutos.

Horno esterilizador (Calor seco): es el más usado por la mayoría de los odontólogos, a 180°C por 30 minutos o 160°C por 1 hora, pero haciendo la salvedad de que se debe calcular el

tiempo que tarda el horno en alcanzar esas temperaturas y luego sumarle el tiempo requerido para la correcta esterilización

Para ambos métodos, los instrumentos deben ser muy bien lavados con cepillo, agua y jabón, luego secados y organizados por cajetines, bolsas o envueltos en papel especial para esterilizar y antes de meterlos al autoclave colocarles una porción de cinta testigo que nos indicará que lo que esté ahí recibió la temperatura indicada para lograr la esterilización, si no cambia de color debidamente presumimos que existe algún problema y puede ser corregido a tiempo. Los paquetes quirúrgicos deben llevar doble envoltura para ofrecer seguridad al ser manipulados por alguien que no tenga guantes estériles al momento del procedimiento.

- **Desinfección**

Es la disminución o reducción de microorganismos patógenos en un área. Se realiza con agentes químicos que deben ser aprobados por la agencia de protección ambiental (EPA), la organización mundial de la salud (OMS), el CDC y la ADA. Ellos recomiendan el uso de Glutaraldehído al 2% para desinfectar el área de trabajo. Existe en el mercado una sustancia química a base de Amonio Cuaternario que no elimina el *Mycobacterium tuberculosis*, hepatitis B y algunos estreptococos, por lo cual no es segura usarla como agente desinfectante en el consultorio odontológico.

- **Medidas de protección**

Lo primero es el uso de guantes, tapa boca, lentes o máscara protectora. Los guantes deben ser eliminados una vez terminado el procedimiento, así como la bata debe ser removida antes de salir del consultorio.

Se debe recordar que nuestras manos son vía de entrada para los microorganismos, por eso debemos usar guantes por muy insignificante que sea la actividad clínica y para las cirugías debe usarse el par de guantes estériles.

Bioseguridad en odontología en tiempos de pandemia COVID-19.

“El (la) odontólogo(a) se encuentra en contacto directo e indirecto con el paciente, a menos de un metro de distancia, lo que hace una posible ruta para la propagación del virus y de alto riesgo para la contaminación, por eso el odontólogo debe conocer las medidas de protección, lo mejor es evitar la realización de tratamientos dentales ordinarios. Seleccione únicamente emergencias, si el paciente cuenta con criterio de inclusión”. (*Contaminación Bacteriana Generada Por Aerosoles En Ambiente Odontológico*, n.d.)

Cuando ingrese el paciente al consultorio:

- Debe ingresar con mascarilla puesta.
- Después de pasar el paciente, la puerta de la clínica debe permanecer cerrada, para evitar la difusión viral que pueda producirse durante los tratamientos. El personal que labora en el consultorio no puede circular por otras zonas (por ejemplo, sala de espera, esterilización).
- Se le volverá a pedir al paciente que se desinfecte las manos con gel hidroalcohólico al 70 % antes de sentarse en el sillón y que no toque nada.
- Antes de iniciar cualquier procedimiento, colocar un babero plástico impermeable al paciente.
- Colocar protección ocular al paciente. (Colegio Estomatológico de Guatemala 2020)

Clínica dental (consultorio, cuarto de procedimientos o box):

- Tras retirarse la mascarilla, se le recomendará al paciente realizar un enjuague durante un minuto con peróxido de hidrógeno al 1% o Povidona Yodada al 0,2% para disminuir la posible carga viral de la saliva y cavidad oral.
- El paciente no debe escupir, se debe utilizar succión de alta potencia de preferencia, de ser posible retirar o anular la escupidera de la unidad dental.
- Cuando se prevean aerosoles, deberá contemplarse un tiempo extra posterior a la salida del paciente para llevar a cabo la desinfección meticulosa de las superficies.
- Luego de utilizar todo instrumento rotatorio (pieza de alta, pieza de baja, ultrasónico. El material e instrumental deberá ser desinfectado y esterilizado.
- si el consultorio dispone de ventanas, se recomienda su apertura para favorecer la ventilación del mismo.
- En caso contrario, utilizar los purificadores de aire (HEPA original).
- El aire acondicionado idealmente debe estar apagado, salvo que posea filtro y extractor de presión negativa para que la circulación sea en un solo sentido.
- Se recomienda eliminar cortinas de las ventanas.
- Succiones extra orales que amplifiquen la capacidad de aspiración pueden ser beneficiosas en limitar la dispersión de los aerosoles que se forman.
- Se recomienda el uso del dique de goma en todas las intervenciones que sea posible.
- Contemplar la posibilidad de sustituir siempre que sea posible la turbina de alta velocidad por el contra-ángulo de baja velocidad.

- El trabajo a 4 manos con la ayuda de asistente dental será fundamental para un mayor control de la contaminación cruzada, tanto durante como después de realizado el tratamiento.
- Evitar el uso de la jeringa triple por generar aerosoles. Es preferible secar con gasa.
- En caso de requerir suturas, son preferibles las reabsorbibles.
- Las impresiones y diversos trabajos deberán ser debidamente desinfectados antes de ser enviados al laboratorio dental. De igual forma se realizará para aquellos trabajos que se reciban del laboratorio.
- Es recomendable el uso de succión de alta potencia o quirúrgica con el objeto de disminuir la carga viral generada por aerosoles. Cubrir con funda desechable la manguera de la succión.
- El eyector o la cánula de succión debe estar lo más cerca posible de la zona en la que se esté trabajando para minimizar la contaminación y la generación de aerosoles.

Equipos de protección personal (EPP).

Habilitar un vestidor para colocación y retiro del uniforme clínico

Secuencia para colocar EPP:



Figura 1. Secuencia para colocar EPP

Utilizar guantes de látex o nitrilo durante el procedimiento dental.

- Para la protección de las vías respiratorias se recomiendan las mascarillas quirúrgicas y si se planea generar aerosol utilizar mascarillas tipo N95, KN95 o FP2. Aunque es un material de un sólo uso, la posible falta de suministro podría obligarnos a reutilizar las mascarillas un número limitado de veces tras su desinfección adecuada.
- Para la protección ocular son preferibles las gafas protectoras cerradas asegurando un buen ajuste a la anatomía periorbitaria.
- junto a las anteriores medidas de protección facial, se recomienda completar con el uso de máscaras o caretas faciales que abarquen correctamente la extensión de la cara.
- Traje impermeable completo que cubra la cabeza, o en su defecto: batas de manga larga impermeable, si no es impermeable, se debe añadir una bata desechable. (No se debe utilizar filipinas de manga corta.).
- un caso de que el traje de protección del cuerpo no tenga capucha o protección de la cabeza, se recomendará el uso de un gorro, idealmente impermeable y desechable. El cabello deberá estar en su totalidad cubierto por el gorro de protección.
- El uso de cubre zapatos desechables es recomendable y facilita la desinfección posterior de los zapatos que se usen para trabajar.
- No debe tocarse la cara, previo al lavado de manos entre paciente y paciente. Esta es una de las pautas más efectivas para controlar la infección cruzada, sobre todo si hemos perdido el control y algunas de esas superficies corporales han podido quedar expuestas en algún momento durante el tratamiento, o una vez finalizado el mismo.
- Se debe cambiar el equipo de protección personal entre cada paciente.
- El material desechable contaminado deberá colocarse en el depósito de residuos bioinfecciosos, para su correcto procesado por las empresas pertinentes.
- El retiro de los equipos de protección personal debe seguir un protocolo cuidadoso, el mayor riesgo de contagio se produce al retirarlo. (Protocolo & Protocolo, n.d.)

Secuencia para retirar EPP:



Figura 2 Secuencia Para retirar EPP

- Los componentes no desechables del EPP deberán ser considerados como una superficie más y, por lo tanto, desinfectados como tal.
- El uso apropiado del EPP protegerá el uniforme del personal de la contaminación en la mayoría de las circunstancias.
- Los uniformes deben transportarse a casa en una bolsa de plástico desechable. De ser posible, recomienda adquirir una máquina de lavado y secada dentro de un área de la clínica para no sacar la misma del consultorio.
- Los uniformes deben lavarse por separado, con el fin de no contaminar el resto de las prendas del hogar. Programar la lavadora a la temperatura máxima del agua que pueda tolerar la tela.
- La limpieza y desinfección del consultorio debe ser realizada con medidas completas de protección personal.
- Realizar limpieza, desinfección y esterilización del instrumental. Seguir los protocolos de esterilización química y con autoclave que corresponden.
- Extremar las medidas de desinfección, empaque, esterilización y almacenamiento del instrumental y material. (Protocolo & Protocolo, n.d.)

Desinfección de superficies:

- Realizar limpieza y desinfección de todas las superficies de trabajo, después de tratar a cada paciente.
- Los productos de limpieza y desinfección habituales en la clínica son eficaces frente al SARS-COV-2.

- Se recomienda la limpieza y desinfección con el producto utilizado habitualmente para superficies o con una solución de hipoclorito de sodio al 0,1% (diluir dependiendo de la marca a utilizar) para las superficies resistentes, y productos de base alcohólica con una concentración mínima de etanol al 70% o peróxido de hidrógeno al 1%, para superficies más sensibles.
- Se procede a frotar las superficies con un paño de tela suave exclusivo, repartiendo bien el producto por la superficie a tratar, desde las zonas más limpias a las más contaminadas. No pasar dos veces por la misma zona con la misma cara del paño. Dejar actuar al menos un par de minutos.
- Se procederá a una minuciosa limpieza y desinfección de superficies y zonas de contacto con el paciente (especial cuidado a los apoyabrazos y apoyacabeza del sillón dental, zona de escupidera, zona de aspiración, bandeja instrumental del sillón, lámpara del sillón, botones de movimientos del sillón si son manuales.
- Trapear el suelo con solución de hipoclorito al 0,1% después de cada paciente.
- Después de finalizado el tratamiento, se retirará todo el instrumental y será llevado al área de desinfección y esterilización, portando siempre el EPP.
- No retirarlo hasta haber descontaminado absolutamente todo. (Protocolo & Protocolo, n.d.)

Todas las protecciones que hayamos colocado (film plástico o de aluminio), babero, paños y todo el material contaminado serán llevados al área establecida y depositados en un basurero de tapadera dura y apertura con pedal. Contendrá una bolsa roja de plástico que, una vez llena se cerrará y se introducirá en una segunda bolsa para su desecho, la cual una vez cerrada, se depositará en el contenedor de desechos bioinfecciosos. Si el material no es desechable se deberá desinfectarse y tratarse debidamente antes de su almacenamiento.(Protocolo & Protocolo, n.d.)

El odontólogo en la práctica clínica debe estar consciente que, aunque un paciente se vea con apariencia saludable e indique estar libre de COVID-19, puede ser un caso probable, con definición de caso o bien un posible caso comunitario, entre otras definiciones epidemiológicas.

5. Metodología.

5.1 Tipo de investigación

Se realizó un estudio longitudinal dirigido a una intervención educativa.

5.2 Población y muestra

La población de estudiantes de la facultad de odontología sede Bucaramanga, estuvo compuesta de 56 estudiantes, durante el primer periodo académico de 2021.

La muestra la constituyó un total de 35 estudiantes quienes participaron de la actividad propuesta. Octavo, Noveno y Décimo; **Octavo:** 33 estudiantes, **Noveno:** 15 estudiantes, **Décimo:** 8 estudiantes.

5.3 Muestreo

Se realizó un muestreo no probabilístico a conveniencia.

5.4 Descripción de los procedimientos.

Los procedimientos que se realizaron para el desarrollo de la estrategia fueron los siguientes:

- Construcción de la rúbrica basada en la información perteneciente a los aerosoles.
- Aplicación de la rúbrica.
- Construcción de la herramienta para llevar a cabo la actualización.
- Evaluación del proceso mediante la aplicación de la segunda rúbrica.

5.5 Descripción de la estrategia.

La metodología pedagógica a usar, es el Aprendizaje Basado en Problemas; ya que es un proceso de enseñanza cíclica compuesta de diferentes etapas, iniciando por hacer preguntas y adquirir conocimientos que, por su vez, llevan a más preguntas en un ciclo creciente de complejidad. Disponer la práctica de esta metodología no supone sólo el ejercicio de indagación por parte de los alumnos, sino convertirlo en datos e información útil. Las cuatro grandes ventajas observadas con el uso de esta metodología son:

- El desarrollo del pensamiento crítico y competencias creativas.
- La mejora de las habilidades de resolución de problemas.
- El aumento de la motivación del alumno.
- La mejor capacidad de transferir conocimientos a nuevas situaciones.

La competencia que se espera con esta estrategia

- Saber - Actualizar los conocimientos relacionados con las aspersiones de bioaerosoles.
- Hacer - Llevar a la práctica los temas tratados.
- Ser - La correcta implementación de los elementos de protección personal por parte del operador, con el fin de disminuir la contaminación cruzada, sobre todo en tiempos de pandemia.

Actividades y herramientas a utilizar de acuerdo a esta estrategia

Fase 0: Montaje de la estrategia. Mirar el desarrollo adecuado de la estrategia.

Fase 1: Realización y aplicación de rúbrica (evaluación previa) / pre saberes.

Fase 2: Diseño del plan capacitación.

Fase 3. Aplicar la estrategia.

Fase 4: Realizar la segunda rúbrica (evaluación diagnóstica), para determinar si hubo o no un impacto educativo.

Fase 5: Evaluación de los resultados del desarrollo de la estrategia pedagógica

El cronograma a desarrollarse será el siguiente:

- **Primera semana de Abril: Aplicación de la primera rúbrica.**

Evaluación previa por medio virtual con la aplicación de Google Forms (**Anexo 1**), con el fin de evaluar conocimientos previos.

- **Segunda semana de Abril (1 hora):**

Desarrollo de la estrategia educativa (**Anexo 2**), por medio de una charla virtual con los estudiantes de los respectivos semestres, se aplicó preguntas referentes a la charla (**Anexo 3**), y un video educativo sobre el riesgo del contacto con bioaerosoles en un consultorio odontológico “Si la saliva fuera roja”

<https://www.youtube.com/watch?v=YjWwQdfZd1I>

- **Tercera semana de Abril:**

Aplicación de la misma rúbrica aplicada durante la etapa diagnóstica.

5.6 Instrumentos de recolección de la información.

La presente investigación, tiene como objeto de estudio el diseño de una estrategia pedagógica para los estudiantes de (Octavo, Noveno y Décimo) semestre, en la clínica Universitaria Antonio Nariño. La técnica utilizada, es una evaluación diagnóstica, con preguntas cerradas, en ésta se utiliza un conjunto de procedimientos estandarizados con el fin de obtener datos estadísticos que sirvan de evidencia para caracterizar los conocimientos de la población encuestada.

5.7 Análisis estadístico

El análisis estadístico, se desarrolló mediante datos porcentuales que identificaron los resultados más relevantes de las rúbricas aplicadas a la población, soportado en tablas y porcentajes los cuales serán expuestos a continuación.

6. Resultados

Respecto a las características de la población intervenida, el mayor porcentaje de los estudiantes participantes fueron de noveno semestre con un 42.9%.

6.1 Resultados de la rúbrica diagnóstica

Desde esta rúbrica, se pudo observar que en promedio las preguntas muestran un acierto del 36% y por tanto la mayoría de los estudiantes desconocen los fundamentos acerca de lo que es un bioaerosol, cómo se puede expandir y qué agentes infecciosos pueden contener. También se observó falencias en cuanto al reconocimiento de qué es un microorganismo y cuál es su mecanismo de transmisión. Los datos se muestran a continuación en la (tabla 4).

Es importante destacar, que respecto al reconocimiento de cuáles son los procedimientos dentales que más generan riesgo al profesional, solo el 15% pudo identificar que los procedimientos de rectificado son los que más repercusiones tienen en el profesional.

Tabla 4. Resultado Rúbrica diagnóstica preguntas fundamentos de bioaerosoles

Pregunta	Semestre	% aciertos
En la ejecución de la atención odontológica, la jeringa triple y la pieza de alta velocidad producen Bioaerosoles, que son expandidos en el aire. ¿Qué entiende usted por bioaerosol?	Total	41,0
	Octavo	6,4
	Noveno	25,0
	Décimo	9,6
Las últimas investigaciones, han determinado que el tamaño del aerosol es importante para la transmisión de microorganismos, de los siguientes tamaños ¿Cuál considera usted que apunta a un mayor contagio	Total	58,6
	Octavo	4,3
	Noveno	32,2
	Décimo	12,9

En la anterior pregunta, se da una clasificación del tamaño de los bioaerosoles en micras (μm) ¿Esta medida es correcta o debe darse en otra escala de medición?	Total	67,7
	Octavo	19,3
	Noveno	32,0
	Décimo	16,1
Los aerosoles pueden transmitir microorganismos, ¿Cuál de los siguientes NO es un microorganismo?	Total	37,6
	Octavo	9,6
	Noveno	12,0
	Décimo	16,0
¿Cuál de los siguientes agentes infecciosos NO son transmitidos por aerosoles?	Total	6,4
	Octavo	6,4
	Noveno	0,0
	Décimo	0,0
¿Cuál de las siguientes acciones voluntarias e involuntarias de nuestro cuerpo generan Partículas más pequeñas de bioaerosol?	Total	10,6
	Octavo	9,6
	Noveno	0,0
	Décimo	1,0
¿El tamaño de un virus está en el orden de _____ y se puede identificar por medio de _____?	Total	40,0
	Octavo	12,9
	Noveno	19,0
	Decimo	12,9
¿En cuál de las siguientes superficies, crees que son más persistentes los microbios?	Total	48,6
	Octavo	12,9
	Noveno	16,0
	Decimo	9,0
¿Cuánto tiempo cree usted que permanece viables los microorganismos suspendidos en los bioaerosoles?	Total	38,0
	Octavo	19,0
	Noveno	9,6
	Decimo	9,6
Teniendo en cuenta la distancia que puede alcanzar un bioaerosol al momento de ser expulsado, ¿Qué distancia recorren las partículas de saliva emitidas por la tos?	Total	40,0
	Octavo	12,0
	Noveno	22,5
	Decimo	3,0
Teniendo en cuenta la distancia que puede alcanzar un bioaerosol al momento de ser expulsado, ¿Qué distancia recorren las partículas de saliva emitidas por el estornudo?	Total	14,3
	Octavo	6,4
	Noveno	6,4
	Decimo	0,0
Según la localización de donde son expulsados los Bioaerosoles, ordena de menor a mayor el que consideras que contenga mayor carga viral.	Total	28,8
	Octavo	9,6
	Noveno	9,6
	Decimo	9,6
Ordene los siguientes procedimientos odontológicos de mayor a menor teniendo en cuenta la generación de concentración de biopartículas.	Total	15,8
	Octavo	6,4
	Noveno	6,4
	Decimo	3,0

En cuanto a las preguntas relacionadas a las prácticas de bioseguridad durante la práctica odontológica, se pudo observar que el 62,5% tiene claridad sobre el correcto uso de equipos personales de protección.

Tabla 5. Resultado Rúbrica preguntas bioseguridad durante práctica clínica

Pregunta	Semestre	% aciertos
¿Cuál cree usted que es la secuencia correcta de la colocación de elementos de protección personal?	Total	54,7
	Octavo	16,1
	Noveno	32,2
	Decimo	6,4
¿Cómo cree usted que es el retiro correcto de los elementos de protección personal?	Total	69,6
	Octavo	29,0
	Noveno	32,2
	Decimo	6,4
¿Qué nivel de prevención crees que sería el adecuado durante la atención Odontológica para disminuir la propagación de contagio?	Total	51,4
	Octavo	9,6
	Noveno	32,2
	Decimo	12,9
Terminado el procedimiento odontológico con el paciente, ¿Cuál crees que es el tiempo adecuado para retirar los elementos de protección personal?	Total	74,3
	Octavo	16,1
	Noveno	35,4
	Decimo	19,3
¿Cree usted que es importante que se lleve a cabo un proceso de actualización sobre Bioareosoles durante la práctica odontológica?	Total	91,4
	Octavo	29,0
	Noveno	41,0
	Decimo	19,0

6.2 Implementación de la actualización

Con base en la información recopilada en la rúbrica evaluativa, se diseñó la estrategia pedagógica, la cual se llevó a cabo en la población universitaria, el taller de actualización tuvo por

nombre, “Aerosoles en la Práctica Odontológica” , desde ahí se trabajaron temas enfocados en los bioaerosoles, los microorganismos, la práctica odontológica y el Covid-19, el contenido plasmado en los talleres estuvo soportado por artículos de divulgación científica, los cuales aportaron datos claves para el proceso; las evidencias de la presentación pueden ser observadas en el (**Anexo 2**).

Los estudiantes de odontología son conscientes de la importancia de su actualización y entienden la importancia de participar en espacios que permitan alcanzar un mayor reconocimiento de las diferentes temáticas que giran alrededor de la profesión, las cuales se vuelven indispensables para llevar a cabo un buen papel dentro del consultorio odontológico, por eso presentaron especial interés en participar de la jornada, la cual se llevó a cabo el día 13 de abril con la participación de estudiantes, mediante la plataforma educativa Meet, la jornada de actualización tuvo una duración de una hora.

Como parte evaluativa, se hizo una segunda aplicación de la rúbrica, desde allí se pudo mostrar la pertinencia que tuvo la capacitación y el nivel de receptividad que tuvieron los estudiantes.

6.3 Resultados de la estrategia de actualización

Como se puede evidenciar en los resultados de la tabla 4 se demuestra que con la actualización hubo un gran mejoramiento con respecto a los conocimientos que se tienen sobre bioaerosoles, su concepto, forma de contagio, medidas y su formación dentro del organismo, en relación a los microorganismo, se muestra que hay una idea más acertada sobre su forma de contagio y tamaño, falta más profundización sobre los medios de supervivencia y tiempo que perdura.

tabla 6. Resultado Rúbrica diagnostica preguntas fundamentos de bioaerosoles después de la actualización.

Pregunta	Semestre	% aciertos
En la ejecución de la atención odontológica, la jeringa triple y la pieza de alta velocidad producen Bioaerosoles, que son expandidos en el aire. ¿Qué entiende usted por bioaerosol?	Total	100
	Octavo	46,8
	Noveno	40,0
	Decimo	14,2
Las últimas investigaciones, han determinado que el tamaño del aerosol es importante para la transmisión de microorganismos, de los siguientes tamaños ¿Cuál considera usted que apunta a un mayor contagio	Total	100
	Octavo	46,8
	Noveno	40,0
	Decimo	14,2
En la anterior pregunta, se da una clasificación del tamaño de los bioaerosoles en micras (μm) ¿Esta medida es correcta o debe darse en otra escala de medición?	Total	100
	Octavo	46,8
	Noveno	40,0
	Decimo	14,2
Los aerosoles pueden transmitir microorganismos, ¿Cuál de los siguientes NO es un microorganismo?	Total	80,0
	Octavo	31,4
	Noveno	34,2
	Decimo	14,2
¿Cuál de los siguientes agentes infecciosos NO son transmitidos por aerosoles?	Total	91,0
	Octavo	37,0
	Noveno	42,8
	Decimo	37,1
¿Cuál de las siguientes acciones voluntarias e involuntarias de nuestro cuerpo generan Partículas más pequeñas de bioaerosol?	Total	85,7
	Octavo	41,9
	Noveno	41,9
	Decimo	12,9
¿El tamaño de un virus está en el orden de _____ y se puede identificar por medio de _____?	Total	91,4
	Octavo	40,0
	Noveno	37,1
	Decimo	11,5
¿En cuál de las siguientes superficies, crees que son más persistentes los microbios?	Total	74,2
	Octavo	31,2
	Noveno	37,1
	Decimo	8,5
¿Cuánto tiempo cree usted que permanece viables los microorganismos suspendidos en los bioaerosoles?	Total	91,2
	Octavo	37,0
	Noveno	40,0
	Decimo	14,3

Teniendo en cuenta la distancia que puede alcanzar un bioaerosol al momento de ser expulsado, ¿Qué distancia recorren las partículas de saliva emitidas por la tos?	Total	91,4
	Octavo	37,1
	Noveno	40,0
	Decimo	14,0
Teniendo en cuenta la distancia que puede alcanzar un bioaerosol al momento de ser expulsado, ¿Qué distancia recorren las partículas de saliva emitidas por el estornudo?	Total	88,6
	Octavo	31,4
	Noveno	37,1
	Decimo	40,0
Según la localización de donde son expulsados los Bioaerosoles, ordena de menor a mayor el que consideras que contenga mayor carga viral	Total	88,6
	Octavo	46,6
	Noveno	37,1
	Decimo	11,4
Ordene los siguientes procedimientos odontológicos de mayor a menor teniendo en cuenta la generación de concentración de bioparticulas	Total	74,0
	Octavo	28,5
	Noveno	34,2
	Decimo	11,0

Al interrogar acerca del uso de elementos de bioseguridad se observó que, hay un buen manejo de los temas debido a que más del 83% contestó de manera acertada a cada una de las preguntas. No así, en el caso de la secuencia de colocación de los elementos de protección personal donde tan solo un poco más de la mitad de los participantes da cuenta del adecuado orden de este proceso. Ver tabla 7, a continuación.

Tabla 7. Resultado Rúbrica diagnóstica preguntas bioseguridad durante práctica clínica después de la actualización

Pregunta	Semestre	% aciertos
¿Cuál cree usted que es la secuencia correcta de la colocación de elementos de protección personal?	Total	54,7
	Octavo	16,1
	Noveno	32,2
	Decimo	6,5
¿Cómo cree usted que es el retiro correcto de los elementos de protección personal?	Total	97,1
	Octavo	40,0
	Noveno	40,0
	Decimo	17,1

¿Qué nivel de prevención crees que sería el adecuado durante la atención Odontológica para disminuir la propagación de contagio?	Total	100
	Octavo	40,0
	Noveno	42,8
	Decimo	17,0
Terminado el procedimiento odontológico con el paciente, ¿Cuál crees que es el tiempo adecuado para retirar los elementos de protección personal?	Total	82,9
	Octavo	16,1
	Noveno	35,4
	Decimo	19,3
¿Cree usted que es importante que se lleve a cabo un proceso de actualización sobre Bioareosoles durante la práctica odontológica?	Total	100
	Octavo	40,0
	Noveno	42,8
	Decimo	17,0

7. Discusión

Este trabajo se planteó con el ánimo de diseñar y llevar a cabo un espacio de actualización en fundamentos de bioaerosoles y su importancia en la clínica odontológica, desde el ámbito académico. Los resultados del presente proyecto evidencian la efectividad que generan los procesos educativos en torno a la actualización no solo en los estudiantes sino también en los profesionales de la odontología.

A través de estas experiencias educativas se puede identificar falencias y fortalezas en el conocimiento tanto de estudiantes como de profesionales y sobre todo proporcionar espacios para la apropiación del conocimiento. Se enfocó hacia los fundamentos básicos sobre microbiología y bioaerosoles, haciendo un constante énfasis en los microorganismos que están asociados a su transmisión por aerosoles y las prácticas desarrolladas durante la clínica para el bloqueo de su transmisión.

Con respecto a la capacitación, se considera que se deben ampliar o promover momentos para desarrollar este tipo de actividades dentro del espacio académico. También, es fundamental que el personal docente tenga una mayor participación, de manera que se fomente así el interés de los estudiantes y se enriquezca estas actividades desde la práctica clínica profesional diaria. La población estudiantil en lo posible debe vincularse desde los primeros semestres y quizás contar con la participación de otras facultades, de manera que se realice la apropiación social del conocimiento desde la Universidad.

Desde los protocolos de bioseguridad, se hace necesario reforzar el estricto orden de colocación de elementos de protección personal, por tanto se sugiere que en la zona de ingreso o

vestier a las clínicas odontológicas se disponga de infografía para el reforzamiento sobre el proceso adecuado para su colocación y retiro.

Este trabajo presentó como principal fortaleza el hecho de poder evidenciar que se hace necesario espacios donde se la conexión entre la teoría y la práctica. Refuerzo de fundamentos. La limitación presentada fue la nula participación de los docentes y que debido a la contingencia no se realizó de forma presencial que sería ideal para el desarrollo de talleres.

8. Conclusiones

De acuerdo con la información obtenida, se puede concluir:

- Más de la mitad de los estudiantes en prácticas clínicas odontológicas de la Universidad Antonio Nariño sede Bucaramanga, desconocen los fundamentos teóricos básicos acerca de la propagación de bioaerosoles.
- La estrategia de actualización en espacio académico fue efectiva para el aprendizaje y/o reforzamiento de fundamentos y protocolos de seguridad respecto a bioaerosoles.

A partir de estas conclusiones se sugiere:

- Realizar jornadas de actualización continuas sobre los aspectos fundamentales y básicos relacionados a temas de la práctica clínica.
- Las jornadas deben estar acompañadas de talleres sobre la ejecución de la práctica odontológica.
- Es importante que se dé una mayor participación de los docentes como guías y participantes en el desarrollo de las jornadas de actualización.

Referencias Bibliográficas

- Badillo Barba, M, Morales García, J, Martínez Cárdenas, M, Castillo Umegido, G, Gasca Nava, E, Hernández Galván, M, Pérez Márquez, J, Suárez Mendoza . (2012). Análisis Microbiológico antes y después de la utilización de la pieza de mano de alta velocidad. <https://normas-apa.org/wp-content/uploads/Guia-Normas-APA-7ma-edicion.pdf>
- Bustamante Andrade, M, Herrera Machuca, Ferreira, A & Riquelme Sánchez D, (2017). Contaminación Bacteriana producida por aerosoles de las piezas de mano de alta velocidad Obtenido de Universidad Central de Ecuador: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/8355/1/T-UCE-0015-496.pdf>
- ESSAE. (27 de abril de 2019). Escuela Superior de auxiliares y expertos. Obtenido de Odontología como profesión de riesgo: <https://essaeformacion.com/blog/posts-odontologia/auxiliar-odontologia-riesgos>
- Ecoplus. (2020). Dental Wáter Treatment. Obtenido de Riesgo de contaminación en la odontología ecoplusitalia.com/es/riesgo-de-contaminación-en-la-odontología/
- Fennelly F, (2020) Particle sizes of infectious aerosols: implications for Infection control, Lancet Respir Med, [https://www.thelancet.com/journals/lanres/article/PIIS2213-2600\(20\)30323-4/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanres/article/PIIS2213-2600(20)30323-4/fulltext)
- Ferreria, B. &. (2014). Contaminación Bacteriana Generada por aerosoles en ambiente odontológico. Int J. Odontostomat, 99-105. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijodontos/v8n1/art13.pdf>
- Gautam, S, Trivedi, U, (2020) Global implications of bio-aerosol in pandemic
- Galán. (2010). Ética de la investigación. Revista iberoamericana de educación, 1-2.
- Hernández Galván, M, Pérez Márquez, J, Suárez Mendoza. (2012). Análisis Microbiológico antes y después de la utilización de la pieza de mano de alta velocidad.
- Hernández-Sampieri, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (1998). Metodología de la Investigación 4ta. Ed. México: McGraw Hill. <https://eprints.ucm.es/51798/1/T40983.pdf>. (s.f.).
- Jimenez. (2010). Aereotransporte de Patogenos. Mundo HVAC&R, 20
- Lee B, (2020), International Jornal of Minimum Sizes of Respiratory Particles Carrying SARS-CoV-2 and the Possibility of Aerosol Generation <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7579175/>
- Madrid, S. (2009). Prevención y control de enfermedades transmisibles. Madrid: comunidad Madrid.
- Medicina, A. (s.f.). Obtenido de Cuidado oral: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookId=2480§ionId=2027756>

- Polednik. (2021). Exposición del personal a aerosoles y bioaerosoles en un consultorio dental. ELSEVIER. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132320307575>
- Quintana. (27 de Abril de 2017). Grado de contaminación bacteriana en piezas de mano de alta velocidad utilizadas. Obtenido de Universidad Alas Peruanas: <http://repositorio.uap.edu.pe/handle/uap/6985>
- Restrepo. (2017). Aprendizaje Basado en Problemas. Educación y Educadores. Obtenido de <file:///C:/Users/Mayra/Downloads/Dialnet-AprendizajeBasadoEnProblemasABP-2040741.pdf>
- Serrano, S. &. (2015). Conocimiento de la microbiota de la cavidad oral. Revista CES Odontología, 1-7.
- Solano. (2008). La ética en la Investigación. Salud UIS, 42-44.
- Valle, D. (2002). Normas de bioseguridad en el consultorio odontológico. Acta odontológica Venezolana, 19-21.

Anexos

Anexo 1 Rúbrica Diagnostica



RUBRICA DIAGNOSTICA DE CONOCIMIENTOS PREVIOS SOBRE BIOAREOSOL.

Rol dentro de la universidad: Docente _____ Estudiante ____ Semestre __

Introducción

La práctica odontológica, determina un gran riesgo para el profesional sanitario por la exposición que este tiene a diferentes agentes infecciosos.

El siguiente cuestionario, tiene como objetivo que el participante reconozca los conocimientos básicos que fundamenta el riesgo de su exposición a los agentes infecciosos. Para esto contestaras 18 preguntas de selección múltiple con única respuesta.

1. En la ejecución de la atención odontológica, la jeringa triple y la pieza de alta velocidad producen bioaerosoles, que son expandidos en el aire. ¿Qué entiende usted por bioaerosol?
 - a. Nube de partículas o compuestos que son transportados por el aire.
 - b. Nube de partículas o compuestos en el cual se transporta materia orgánica como microorganismos.**
 - c. Nube de partículas o compuestos en el cual se transportan sustancias toxicas o inorgánicas.

2. Las últimas investigaciones, han determinado que el tamaño del aerosol es importante para la transmisión de microorganismos, de los siguientes tamaños ¿Cuál considera usted que apunta a un mayor contagio?

- a. **Partículas diminutas (<5 micras)**
- b. Partículas medianas (<100 micras)
- c. Partículas mayores a (>100 micras)

3. En la anterior pregunta, se da una clasificación del tamaño de los bioaerosoles en micras (μm) ¿Esta medida es correcta o debe darse en otra escala de medición?

- a. **Correcta, debe darse en micras**
- b. Incorrecta, debe darse en nanómetros

4. Los aerosoles pueden transmitir microorganismos, ¿Cuál de los siguientes NO es un microorganismo?

- a- **Espora y toxinas**
- b- Virus y bacterias
- c- Parásitos y hongos

5. ¿Cuál de los siguientes agentes infecciosos **NO** son transmitidos por aerosoles?

- a) Virus de la Influenza y virus del sarampión
- b) Virus del Herpes y Virus del papiloma humano
- c) **Virus de la inmunodeficiencia humana y *Micobacterium tuberculosis***
- d) Todas las anteriores

6. ¿cuál de las siguientes acciones voluntarias e involuntarias de nuestro cuerpo generan

Partículas más pequeñas de bioaerosol?

- A. Al estornudar
- B. Al toser o gritar
- C. Al hablar**

7. ¿El tamaño de un virus está en el orden de _____ y se puede identificar por medio de _____?

- a- Nanómetro – PCR (reacción en cada de la polimerasa)**
- b- Micra – microscopia
- c- Milímetro – cultivo
- d- Angstroms – PCR

8. ¿En cuál de las siguientes superficies, crees que son más persistentes los microbios?

- a. Cobre y Plástico
- b. Plástico y Acero inoxidable.**
- c. Vidrio y Cartón.

9. ¿Cuánto tiempo cree usted que permanecen viables los microorganismos suspendidos en los bioaerosoles?

- a. Menos de 1 hora
- b. Entre 1 a 6 horas**
- c. Entre 6 a 24 horas

10. Teniendo en cuenta la distancia que puede alcanzar un bioaerosol al momento de ser expulsado, ¿Qué distancia recorren las partículas de saliva emitidas por la tos?

- a) Menos de 1 metro
- b) Entre 1 y 2 metros**
- c) Mayor a 2 metros

11. Teniendo en cuenta la distancia que puede alcanzar un bioaerosol al momento de ser expulsado, ¿Qué distancia recorren las partículas de saliva emitidas por el estornudo?

- a) Menos de 1 metro
- b) Entre 1 y 2 metros
- c) **Mayor a 2 metros**

12. Según la localización de donde son expulsados los bioaerosoles, ordena de menor a mayor el que consideras que contenga mayor carga viral.

- a. Tráquea - Alveolos pulmonares – Cavidad nasal – Cavidad oral
- b. **Cavidad nasal – Cavidad oral - Tráquea - Alveolos pulmonares**
- c. Alveolos pulmonares - Cavidad nasal- Tráquea- Cavidad oral

13. Ordene los siguientes procedimientos odontológicos de mayor a menor teniendo en cuenta la generación de concentración de bioparticulas.

- a. Tratamiento de caries – escalamiento ultrasónico- Taladrado – Sellado – Rectificado – Pulido.
- b. Pulido - Tratamiento de caries – escalamiento ultrasónico- Taladrado – Sellado – Rectificado.
- c. **Rectificado - Tratamiento de caries – Pulido - Taladrado - Sellado – Escalamiento ultrasónico.**

14. ¿Cuál cree usted que es la secuencia correcta de la colocación de elementos de protección personal?

- a. Higiene de manos - vestimenta de protección - mascarilla facial – protección ocular – guantes.**
- b. Vestimenta de protección – Higiene de manos - Mascarilla facial – Protección ocular – Guantes.
- c. Higiene de manos – Guantes – Vestimenta de protección – Protección ocular – Mascarilla.

15. ¿Cómo cree usted que es el retiro correcto de los elementos de protección personal?

- a. Vestimenta de protección – Higiene de manos - Mascarilla facial – Protección ocular – Guantes - Higiene de manos.
- b. Guantes – Vestimenta de protección – Higiene de manos – protección facial – Mascarilla facial – Higiene de manos.**
- c. Higiene de manos – Guantes – Vestimenta de protección – Protección ocular – Mascarilla - Higiene de manos

16. ¿Qué nivel de prevención crees que sería el adecuado durante la atención Odontológica para disminuir la propagación de contagio?

- a. Prevención primaria.**
- b. Prevención secundaria.
- c. Prevención terciaria.

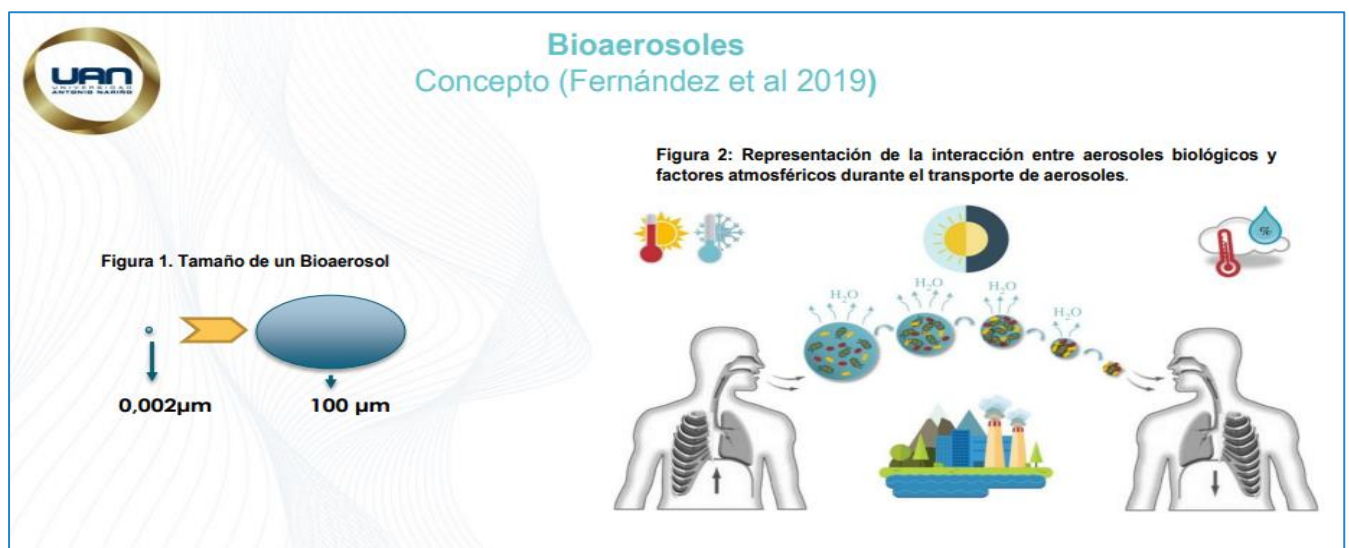
17. Terminado el procedimiento odontológico con el paciente, ¿Cuál crees que es el tiempo adecuado para retirar los elementos de protección personal?

- a. Inmediatamente en el lugar de desinfección.**
- b. 30 minutos después del procedimiento.
- c. 1 hora después del procedimiento.

18. ¿Cree usted que es importante que se lleve a cabo un proceso de actualización sobre bioaerosoles durante la práctica odontológica?

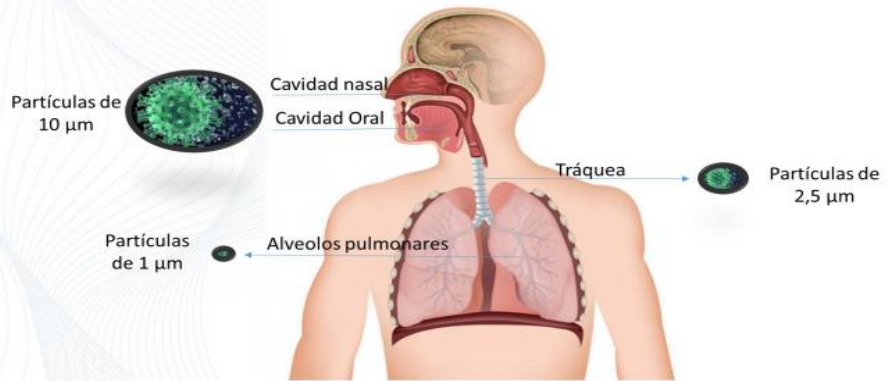
- a) **Si**
- b) **No**

Anexo 2: Evidencia Presentación Población Estudiantil





TAMAÑO DE LOS BIOAEROSOLES EN EL APARATO RESPIRATORIO



Comparación de la recolección de Bioaerosoles inmediatamente después de la producción, frente a la recolección después de tiempo específicos en suspensión

Resultado

Izquierda: se puede evidenciar muchas células esto quiere decir que hay un alto nivel de cultivabilidad de UFC.

Derecha: después de un tiempo en aerosol la presencia de células baja, haciendo que haya una baja Cultivabilidad de UFC .

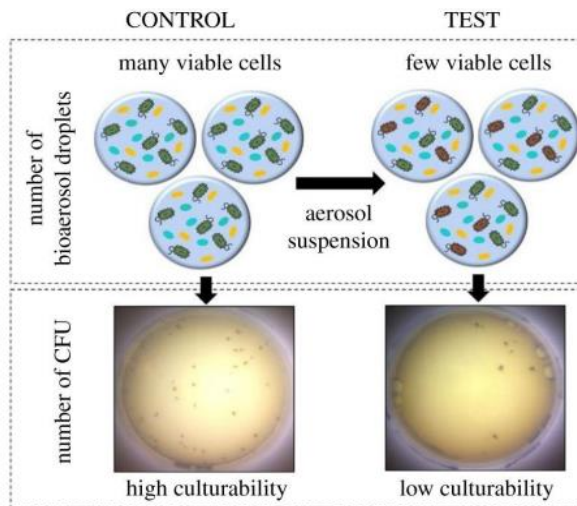
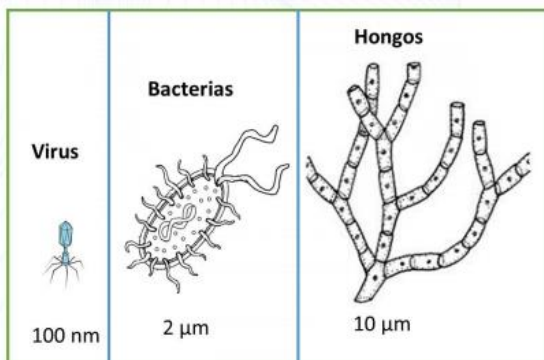


Figura 3. Diagrama esquemático para la determinación de BD.



Tamaño de los virus, bacterias y hongos



Comparación de tamaños de bacteria y gota de agua





PRINCIPALES ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS Y BACTERIAS

Infecciones causadas por bacterias

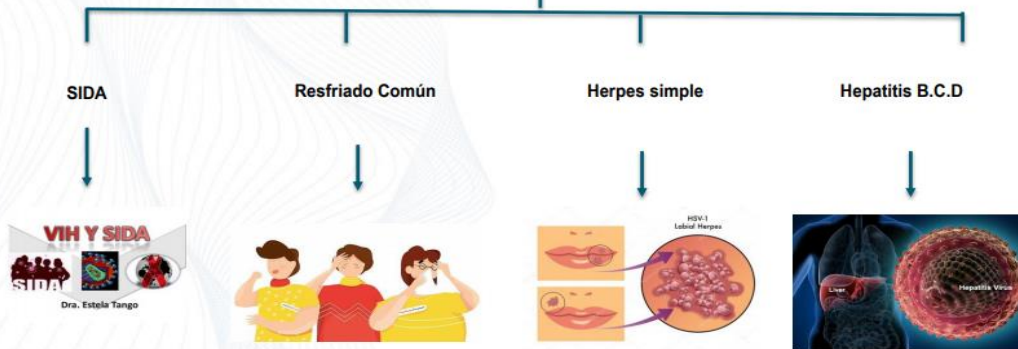
Amigdalitis estreptocócica



Tuberculosis



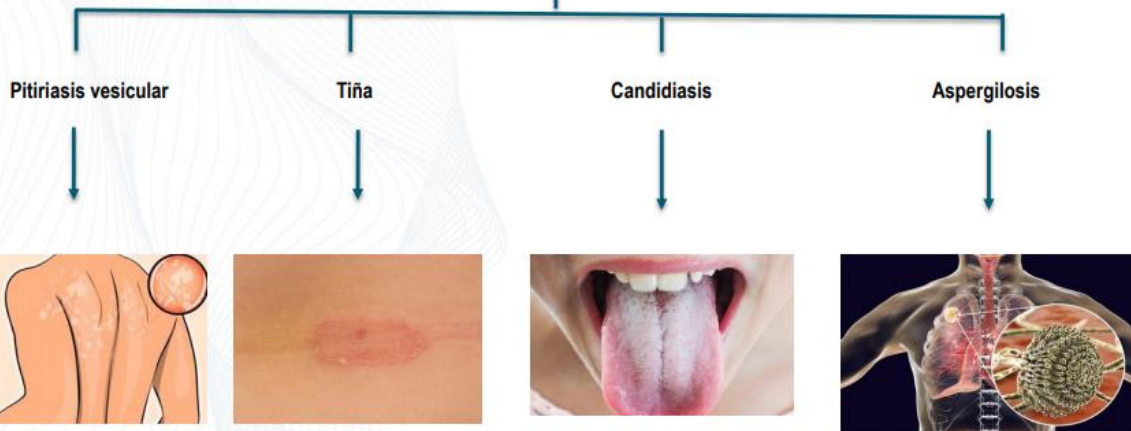
Enfermedades causadas por Virus



<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/encyclopedia/conditions/100000.html>



Enfermedades causadas por Hongos





Variación de la concentración microbiana en las gotas de aerosol

En la grafica se muestra la aerolización de tres tipos diferentes de partículas, se generaron a partir de suspensiones a granel en rangos de concentración específicos.

Resultado:
Independientemente del tipo de partícula, los datos que se muestran en la figura 4, entre el número de partículas en la solución a granel y el número entregado en cada gota de aerosol indican que la composición de la gota se puede variar de manera confiable en un amplio rango de concentración.

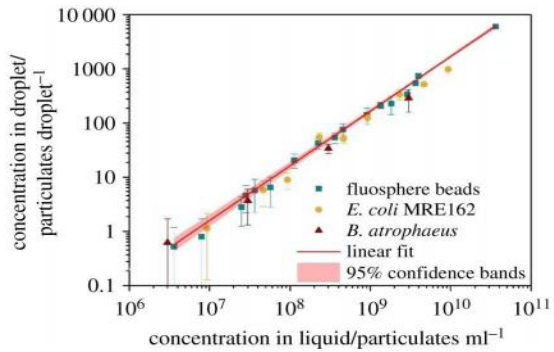


Figura 4. Correlación entre el número de células por gota (es decir, fluosferas, bacterias y esporas) y la concentración de células de la suspensión cargada en el dispensador DoD

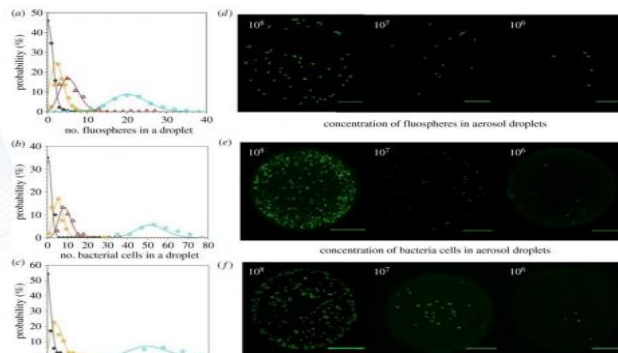
<https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsif.2018.0779>



Distribución de probabilidad para concentraciones bajas de células microbianas en gotitas de bioaerosol

El número de partículas (es decir, 17 M fluosferas de color amarillo-verde, de *E. coli* células MRE-162 y *B. Atrophaeus* esporas) dentro de las gotitas de bioaerosol debe ser descrita por la distribución de Poisson (ecuación (2.2)) para las suspensiones cargadas con concentraciones de partículas de menos de 10^8 UFC ml^{-1} .

A medida que aumenta la concentración de partículas, la probabilidad de que las gotas de aerosol contengan una mayor cantidad de partículas aumenta proporcionalmente y las curvas de PDF se mueven hacia una distribución gaussiana. Ilustramos esta transición para los tres tipos de partículas (es decir fluosferas, *E. coli* MRE-162 células y *B. Atrophaeus* esporas).



Determinación del efecto de la aerosolización sobre la viabilidad de las bacterias.

- Cultivo bacteriano no aerosolizado
- Cultivo bacteriano usando el DoD con voltaje de pulso 3.5 y 8 V
- Frecuencia de 10 y 100^o Hz
- Una tensión de inducción de 250 y 1050 V, se muestra el cultivo bacteriano a reflujo después de la nebulización de 5 y 20 min utilizando el nebulizador de reflujo de 1 chorro

No se observaron diferencias significativas entre las células de control y las aerosolizadas utilizando los valores bajo y alto de la forma de onda y los parámetros del electrodo de inducción

Por el contrario, las bacterias que experimentan condiciones dentro del nebulizador de reflujo de 1 chorro demostraron efectos significativos sobre la integridad de la membrana. La integridad de la membrana disminuyó notablemente en función del tiempo, de $100\% \pm 1\%$ a $33\% \pm 12\%$ a los 20 minutos de tiempo de nebulización, respectivamente.

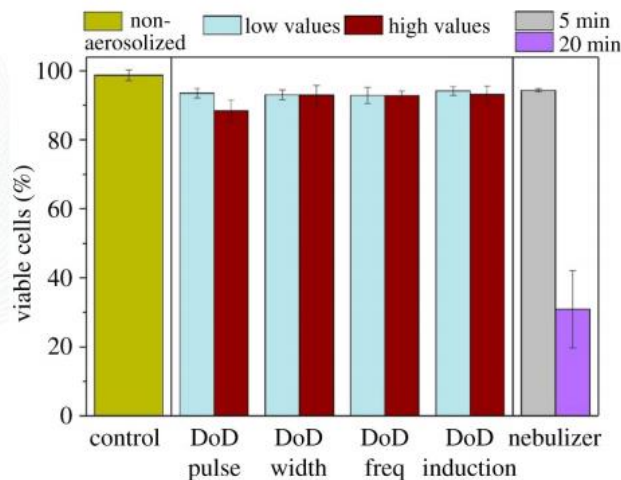


Figura 6. Porcentaje de células con membranas celulares intactas obtenidas mediante el uso de diferentes dispositivos de aerosolización

<https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsif.2018.0779>



Fuente: Tomado de *Exposure of staff to aerosols and bioaerosol in a dental*



Resultados de análisis sobre la expansión de aerosoles por procedimiento, datos estadísticos . (Polednik, 2020)

Tiempo de día	Procedimientos dentales	Interior	Exterior
Día I / 9 ³⁰ - 20 ³⁰	O, P, O, G, C, P, C, C, C, C, S _C , C, S, D, O, C, O	T: 22 (22-23) ° C, HR: 39 (38-41)%	T: 20 (16-20) ° C, HR: 45 (36-47)%, soleado, calm
Día II / 9 ³⁰ - 20 ³⁰	C, O, S _C , O, C, P, C, D, O, G, P, C, C, S _C , O, S _C , O	T: 23 (22-23) ° C, HR: 37 (37-40)%	T: 20 (16-22) ° C, HR: 37 (34-48)%, soleado, tranquilo

Tabla 1. C - tratamiento de caries, D - taladrado, G - rectificado, P - pulido, S - sellado, Sc - incrustación, O - otros.

[ps://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132320307575](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132320307575)

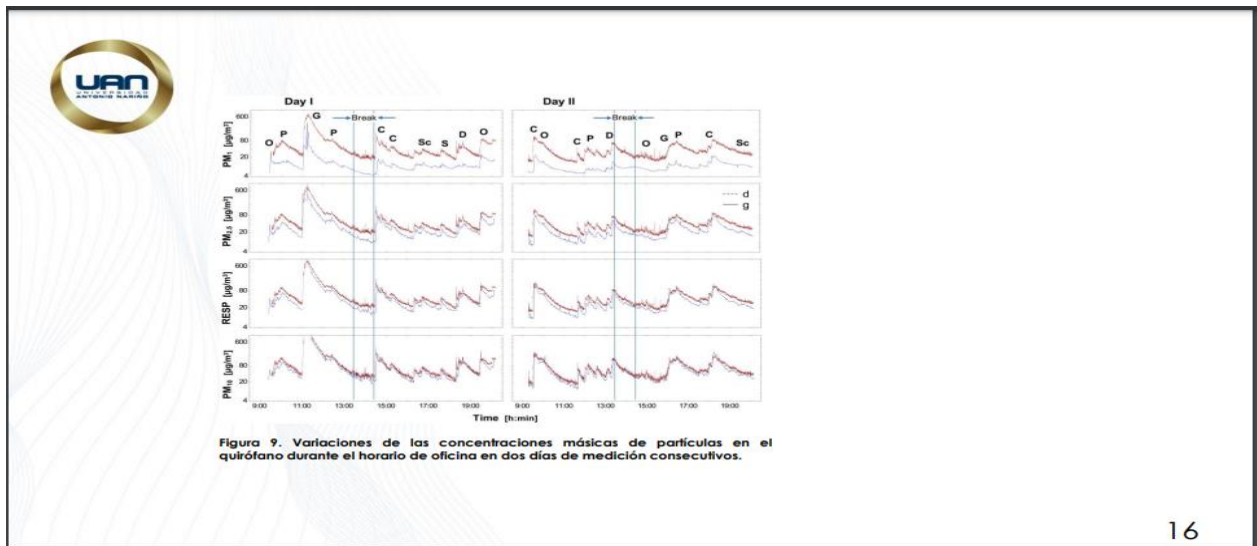


Figura 9. Variaciones de las concentraciones básicas de partículas en el quirófano durante el horario de oficina en dos días de medición consecutivos.



Distribuciones de tamaño de masa y número de las partículas en los procedimientos dentales

La figura 10, muestra la distribución de tamaño de masa de partículas y distribuciones de tamaño en los procedimientos dentales basados en los datos de medición de los instrumentos DustTrak y Grimm

Resultados:

Como se observa en la grafica el mayor numero de partículas liberadas se encuentran en la región nanométrica, mostrando picos en el rango entre 0.052 y 0.072 µm. En términos de masa de partículas, durante casi todos los procedimientos, las partículas con tamaños de aproximadamente 1 µm tuvieron la contribución más baja.

En mis palabras los procedimientos que generan los picos mas altos son el de tratamiento de caries, descamación.

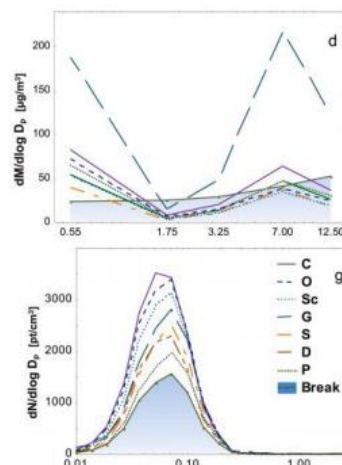


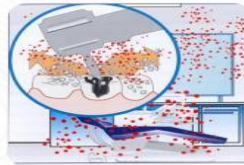
Figura 10. Distribuciones de tamaño de masa de partículas y distribuciones de tamaño de número de partículas para los principales procedimientos dentales: C - tratamiento de caries, D - taladrado, G - rectificado, P - pulido, S - sellado, Sc - descamación, O - otros (d - DustTrak, g - Grimm).



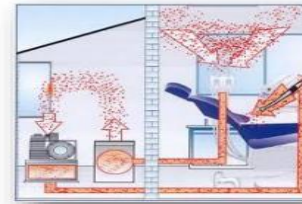
EXPOSICIÓN A AGENTES CONTAMINANTES



Los procedimientos con pacientes, a menudo implican procedimientos quirúrgicos en los que se usan jeringas de aire o agua, turbinas de alta velocidad



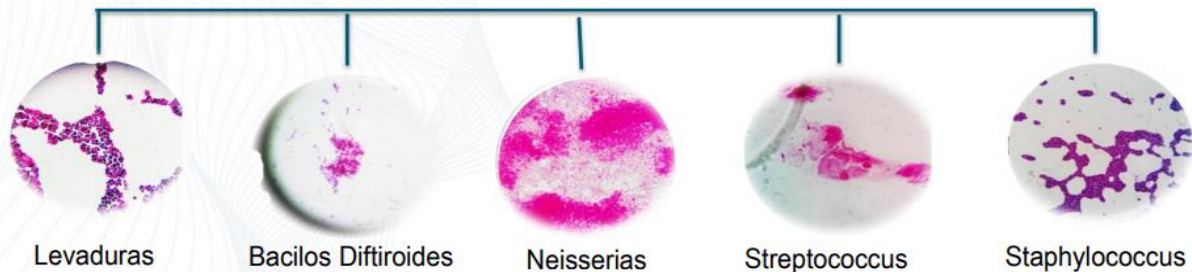
La producción de aerosoles por el uso de piezas de mano de alta velocidad en la cavidad bucal se convierte en un riesgo, ya que en los procedimientos odontológicos crea un spray visible o aerosol



Los principales riesgos de los aerosoles, son la diseminación de las infecciones y los daños para el sistema respiratorio. Cuanto menor es el tamaño de las partículas, mayor es la profundidad a la que pueden penetrar



Principales bacterias que se pueden esparcir en la practica odontológica



Levaduras

Bacilos Diftiroides

Neisserias

Streptococcus

Staphylococcus



Factor de contaminación

Material particulado / Microbios	Procedimientos	Sin procedimientos	Ambos
Bacterias	3,7 (5,3) 1,5 / 11,7	0,9 (1,0) 0,6 / 2,4	2,3 (3,9) 1,0 / 11,7

Dosis inhalada

Material particulado / Microbios	Procedimientos	Sin procedimientos	Ambos
Bacterias [UFC / h	321 (246) 223/684	152 (51) 141/223	237 (187) 172/684



EL COVID-19

Definición

La infección por Coronavirus ha sido considerada por la OMS como una pandemia global. Desde su origen ha supuesto una amenaza para la salud mundial, no tanto por su sintomatología, sino por su rápida propagación y contagio y las complicaciones respiratorias que producen en pacientes con otras afecciones crónicas de base

Etiología

El virus CoVID-19, tiene un origen similar al SARS-CoV y el síndrome respiratorio del medio este por coronavirus SARS-CoV2, es decir, de origen zoológico. Aparentemente, muy relacionado con un murciélago chino y con el pangolín como

Sintomatología

Los síntomas clínicos típicos de los pacientes que padecen estas nuevas neumonías virales son: fiebre, tos y mialgia o fatiga con TC torácica anormal, y los síntomas menos comunes fueron la producción de esputo, dolor de cabeza, hemoptisis y diarrea.

Mecanismos de transmisión

Los principales mecanismos de transmisión descritos son las gotas de Pflügge, aerosoles y el contacto directo con superficies contaminadas.

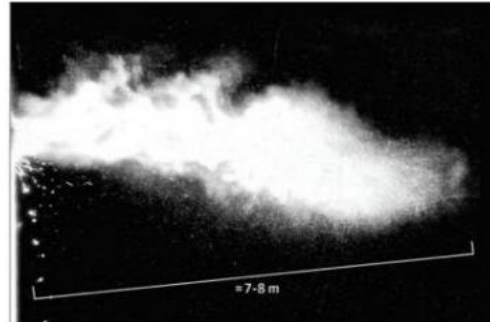
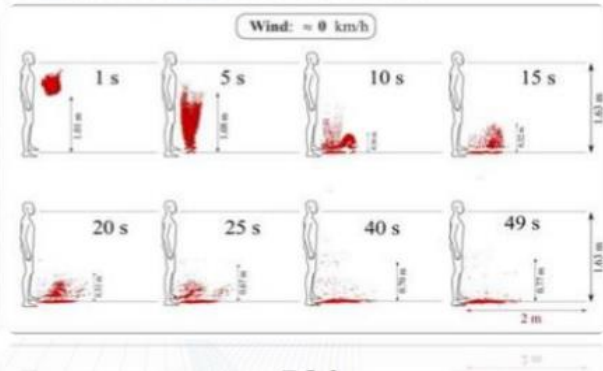


PERSISTENCIA DEL SARS – COV-2 SOBRE ALGUNAS SUPERFICIES

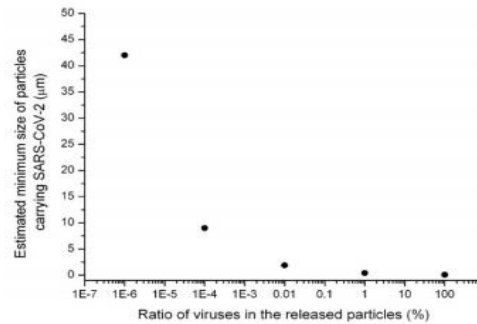
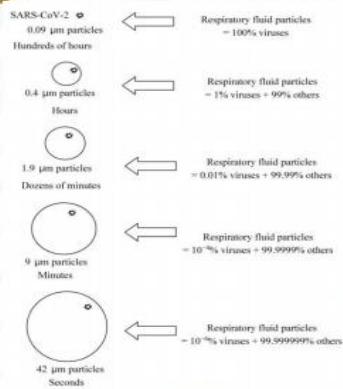
En el aire	Hasta 3 horas
Sobre cobre	Hasta 4 horas
Sobre cartón	Hasta 24 horas
Sobre plástico	Hasta 2- 3 días
Sobre acero	Hasta 2- 3 días



NOMBRE	Gotas respiratorias grandes	Gotas respiratorias pequeñas, microgotas
Tamaño	> 5-10 μm	< 5 μm
Tipo de transmisión	Contacto directo con gotas respiratorias grandes (inhalación, mucosa, ojos, boca y objetos contaminados)	Vía aérea por inhalación de bio aerosoles que son transportadas por el aire y contiene virus
Distancia de transmisión	De 0 a 2 metros	De 0 a varios metros
Probabilidad de riesgo	Elevada	Baja pero plausible y con evidencia creciente en ligares cerrados y con poco o nada ventilación



Tamaño y expansión de aerosoles de Covid-19 (Uk Lee 2020)

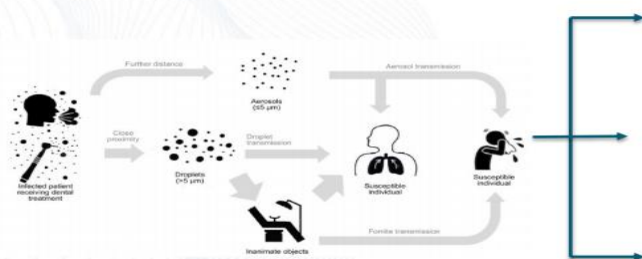


Tamaño mínimo estimado de las partículas (asumiendo una distribución homogénea de los virus en las partículas del fluido respiratorio liberadas y un tamaño del virus de 0,09 μm) que potencialmente portan el SARS-CoV-2 y los

Tamaño mínimo estimado de las partículas (asumiendo una distribución homogénea de los virus en las partículas liberadas del fluido respiratorio y un tamaño del virus de 0,09 μm) potencialmente portadoras de SARS-CoV-



Tamaño de aerosoles producidos en la practica odontológica.



Durante los procedimientos odontológicos se generan aerosoles de distinto tamaño:

- Aerosoles de 0.5-5 micras
- Aerosoles de 5-10 micras
- Aerosoles de 10-50 micras

El tiempo en que un aerosol puede durar expandido en el aire es de 24 horas aproximadamente

Fuente: Vías de transmisión del SARS-CoV-2 (adaptado de REHVA). / UCO



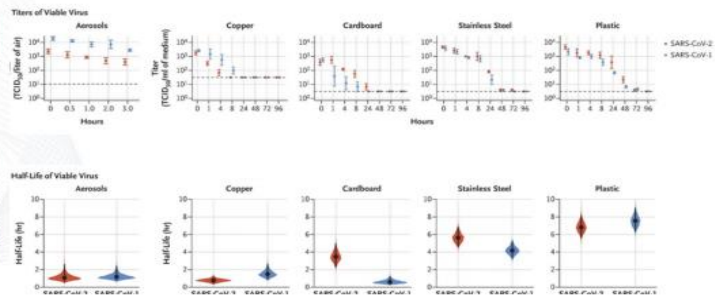
Variación de microbios (SARS-CoV-1 y SARS-CoV-2) en aerosoles

Muestra la relación entre el aerosol y la variabilidad de la superficie, que indicó la información vital relacionada con el coronavirus humano.

Resultados:

En las graficas se muestra que la similitud de reducción en el aire del coronavirus humano es la misma que la de otros microbios, se destaca además la fuerte descomposición y vida media del coronavirus humano, especialmente en productos a base de plástico.

El análisis crítico de la nota indica que la transmisión de bioaerosol es plausible, ya que los microbios pueden permanecer viables en aerosol y en superficie durante horas y pocos días, respectivamente



Fuente: (Doremalen et al. 2020)

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7579175/>



Protocolos de Bioseguridad

Desde el inicio de la pandemia provocada por el virus Covid-19, los protocolos de bioseguridad se volvieron una herramienta eficaz a la hora de evitar la propagación del virus entre la población; para el caso de la practica odontológica se diseñaron guías para la atención, en la cual se describía cada uno de los pasos a seguir a la hora de realizar una practica odontológica

Requerimientos para uso de equipos de protección personal (EPP) para el nuevo coronavirus

Nivel de atención	Higiene de manos	Batas	Mascarilla quirúrgica	Respirador (N95 o FFP2)	Protección ocular / facial	Guantes
Traje	✓		✓			
Procedimiento sin generación aerosoles	✓	✓	✓		✓	✓
Procedimiento con generación aerosoles	✓	✓		✓	✓	✓



Pasos para realizar una atención segura al paciente



Anexo Evidencia de la aplicación de la estrategia

