

Relación entre los diferentes elementos del proceso de limpieza y desinfección de los consultorios odontológicos de barranquilla y su grado de contaminación bacteriana y por hongos



Virginia Moreno Juvinao

Alfredo Vargas Barreto

Tesis de Maestría presentada para optar al título de Magister en Gestión de Servicios de
Salud

Tutor: David Scott Jervis Jálabe, Magíster (MSc) en Responsabilidad Social Corporativa

Cotutor: Ana Virginia Moreno Charris, Magister en Administración

Corporación Universidad de la Costa

Facultad de Ciencias Económicas

Maestría en Gestión de Servicios de Salud

Barranquilla

2020

Citar/How to cite	(Moreno Juvinao & Vargas Barreto, 2021) ... (Moreno Juvinao et al., 2021)
Referencia/Reference	Moreno Juvinao, V., & Vargas Barreto, A. (2021). <i>Relación entre los diferentes elementos del proceso de limpieza y desinfección de los consultorios odontológicos de Barranquilla y su grado de</i>
Estilo/Style: APA 7 ^a . Ed (2019)	<i>contaminación bacteriana y por hongos.</i> (Trabajo de grado Maestría en Gestión de Servicios de Salud). Corporación Universidad de la Costa, Facultad de Ciencias Económicas.
Vancouver (2019)	Moreno V, Vargas A. Relación entre los diferentes elementos del proceso de limpieza y desinfección de los consultorios odontológicos de Barranquilla y su grado de contaminación bacteriana y por hongos. (Trabajo de grado Maestría en Gestión de Servicios de Salud). Corporación Universidad de la Costa, Barranquilla, 2021.



Maestría en Gestión de Servicios de Salud, Cohorte I.

Grupo de Investigación en Gestión Hospitalaria y Políticas de Salud (GPS).

Línea de investigación Gestión Sanitaria.

Biblioteca Universidad de la Costa



Repositorio Digital -
REDICUC

Corporación Universidad de la Costa -CUC

Corporación Universidad de la Costa - <http://www.cuc.edu.co>

Biblioteca Universidad de la Costa - <https://biblioteca.cuc.edu.co>

Editorial Educosta - <https://cuc.edu.co/educosta>

Revistas - <https://cuc.edu.co/revistas>

Dedicatoria

Este trabajo es dedicado primero a Dios por su protección, por haberme dado la vida y permitirme llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi querido esposo quien amo tanto, por estar a mi lado en todo momento y regalarme su amor incondicional, lo que me motiva a cumplir todo lo que me propongo.

A mi familia en especial a mi madre por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo.

A ese angelito que está en el cielo, mi padre de corazón que me regalo esta Maestría y al que me hubiera encantado poder entregarle este título.

Por último, a mi hermano por estar siempre a mi lado y apoyarme al que quiero y doy gracias a Dios por El.

Virginia Moreno Juvinao

A mi esposa, a mi Padre desde donde este sé que estará orgulloso, a mi madre y a mis hijos, a quienes les dejo el ejemplo que siempre “Querer es Poder”

Alfredo Luis Vargas Barreto

Agradecimientos

A mi hermana de corazón Gloria por ser la gestora, por regalarme su apoyo e impulso en este camino.

Mi sobrina hermosa que me guio en este trabajo con su experiencia y sabiduría.

A mi tutor por su paciencia y haber compartido sus conocimientos a lo largo de este trabajo.

De la misma manera agradezco a la Universidad de la Costa por haberme dado la oportunidad de cursar mis estudios de maestría en esta prestigiosa institución.

Por último, al cuerpo docente que lo largo de este camino académico quienes compartieron sus conocimientos de una forma desinteresada, permitiendo que me formara.

Virginia Moreno Juvinao

Quiero agradecer muy especialmente a mi Esposa e hijos quienes desde su sitio especial que conservan en mi en mi vida estuvieron apoyándome incondicionalmente.

A la Universidad de la Costa por toda la disposición que nos ofrecieron las directivas y compañeros, profesores y amigos que estuvieron junto con nosotros durante el tiempo de la maestría

Por último y no menos importante gracias a Dios por permitirnos estar con el en estos momentos tan importantes de nuestra vida

Alfredo Luis Vargas Barreto

Contenido

Resumen	15
Abstract.....	17
Introducción.....	19
Planteamiento del problema	21
Justificación.....	27
Magnitud del problema a investigar	27
Trascendencia del problema	27
Vulnerabilidad del estudio.....	29
Objetivos.....	30
Objetivo general	30
Objetivos específicos.....	30
Hipótesis	31
Variables.....	32
Variables relacionadas: elementos del proceso de limpieza y desinfección.	32
Variables de interés: grado de contaminación por microorganismos.....	32
Marco Legal.....	33

Ley 9 de 1979	33
Resolución 13382 de 1984	33
Ley 35 de 1989	33
Constitución Política de Colombia de 1991	33
Decreto Reglamentario 559 de 1991	34
Resolución 4445 de 1996	34
Decreto 1543 de 1997.....	34
Resolución 2183 de 2004	35
Decreto 1011 de 2006.....	35
Decreto 351 de 2014.....	35
Resolución número 2003 de 2014	35
Decreto 1072 de 2015.....	35
Resolución 482 de 2018	35
Marco teórico.....	36
Marco conceptual	40
Concepto de Salud.....	40
Riesgo	40

Determinantes de la salud.....	40
Calidad de vida.....	41
Bioseguridad.....	41
Superficies ambientales.....	42
Superficies de mantenimiento.....	42
Superficies de contacto clínico.....	43
Barreras de protección para el odontólogo.....	43
Higiene de las manos.....	44
Lavado de manos.....	46
Rutinario o social.....	46
Antiséptico.....	46
Desinfección de Manos.....	47
Uso de Guantes.....	47
Tapabocas.....	47
Protectores Oculares.....	48
Gorro.....	48
Bata.....	49

Barreras de Protección para auxiliares y trabajadores de servicios generales.....	49
Gorro de uso obligatorio	49
Uso de Tapabocas o mascarilla Buconasal	49
Uso de Guantes	49
Riesgos ocupacionales en odontología.....	50
Riesgos biológicos	50
Riesgos físicos.....	52
Ruido	52
Iluminación.....	52
Radiaciones ionizantes	52
Procesos de desinfección y esterilización.....	53
Clasificación de áreas de acuerdo con el nivel de riesgo biológico y necesidad de desinfección	53
Limpieza del material.....	53
Desinfectantes	54
Germicidas químicos.....	54
Descontaminación de espacios y superficies	56

LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE CONSULTORIOS ODONTOLÓGICOS	10
Limpieza y Desinfección Recurrente	56
Metodología.....	57
Diseño.....	57
Universo, Población y muestra.....	57
Métodos y técnicas	58
Búsqueda y gestión de la información.....	58
Diseño de herramientas de captura de datos.....	59
Operacionalización de las variables	59
Análisis de datos.....	61
Consideraciones éticas.....	62
Resultados.....	63
Identificación de los tipos de microorganismos (bacterias u hongos y levaduras) prevalentes.....	65
Relacionar los microorganismos identificados y el nivel de contaminación microbiológica con las estrategias de limpieza y desinfección utilizadas.....	68
Comparación de las condiciones sanitarias encontradas con el riesgo para el personal de salud	75

Discusión77

Conclusiones y recomendaciones.....79

Referencias81

Lista de tablas**Tablas**

Tabla 1. Operacionalización de las variables	59
Tabla 2. Distribución de las sustancias utilizadas en los esquemas de limpieza y desinfección en consultorios odontológicos de Barranquilla, Colombia, 2021.	63
Tabla 3. Distribución de los intervalos de desinfección utilizadas en los esquemas de limpieza y desinfección en consultorios odontológicos de Barranquilla, Colombia, 2021.	63
Tabla 4. Distribución del personal responsable en los esquemas de limpieza y desinfección en consultorios odontológicos de Barranquilla, Colombia, 2021.	64
Tabla 5. Distribución del equipo utilizado en los esquemas de limpieza y desinfección en consultorios odontológicos de Barranquilla, Colombia, 2021.	64
Tabla 6. Distribución del tipo de ventilación presente durante el proceso de limpieza y desinfección en consultorios odontológicos de Barranquilla, Colombia, 2021.	65
Tabla 7. Resultado de recuento de unidades formadoras de colonia y moho y levaduras de consultorios odontológicos en Barraquilla, 2020.	65
Tabla 8. Distribución de microorganismos presentes en las muestras de superficies de consultorios odontológicos en Barraquilla, 2020.	67
Tabla 9. Nivel de contaminación observado en la identificación de bacterias presentes en las muestras de superficies de consultorios odontológicos en Barraquilla, 2020.	67

Tabla 10. Medias de las cantidades de mohos y levaduras (hongos) y nivel de contaminación (bacterias) según la sustancia utilizada en el proceso de limpieza y desinfección de consultorios odontológicos en Barraquilla, 2020.68

Tabla 11. Medias de las cantidades de mohos y levaduras (hongos) y UFC (bacterias) según la sustancia utilizada en el proceso de limpieza y desinfección de consultorios odontológicos en Barraquilla, 2020.69

Tabla 12. Medias de las cantidades de mohos y levaduras (hongos) y UFC (bacterias) según la personal que realiza el proceso de limpieza y desinfección de consultorios odontológicos en Barraquilla, 2020.69

Tabla 13. Medias de las cantidades de mohos y levaduras (hongos) y UFC (bacterias) según la equipo utilizado en el proceso de limpieza y desinfección de consultorios odontológicos en Barraquilla, 2020.70

Tabla 14. Medias de las cantidades de mohos y levaduras (hongos) y UFC (bacterias) según la el tipo de ventilación de consultorios odontológicos en Barraquilla, 2020.70

Tabla 15. Resultado de aplicación del ANOVA entre-grupos unifactorial univariado según la sustancia utilizada en el proceso de limpieza y desinfección de consultorios odontológicos en Barraquilla, 2020.71

Tabla 16. Resultado de aplicación del ANOVA entre-grupos unifactorial univariado según el intervalo con el que se realiza el proceso de limpieza y desinfección de consultorios odontológicos en Barraquilla, 2020.72

Tabla 17. Resultado de aplicación del ANOVA entre-grupos unifactorial univariado según el personal que se realiza el proceso de limpieza y desinfección de consultorios odontológicos en Barraquilla, 2020.73

Tabla 18. Resultado de aplicación del ANOVA entre-grupos unifactorial univariado según el equipo utilizado en el proceso de limpieza y desinfección de consultorios odontológicos en Barraquilla, 2020.74

Tabla 19. Resultado de aplicación del ANOVA entre-grupos unifactorial univariado según el tipo de ventilación de los consultorios odontológicos en Barraquilla, 2020.74

Tabla 20. Nivel de riesgo observado según el nivel de contaminación determinado por la identificación de bacterias presentes en las muestras de superficies de consultorios odontológicos en Barraquilla,2020.75

Resumen

Antecedentes. En el contexto de la pandemia de Sars-CoV-2, declarada por la OMS el 11 de febrero de 2020, se le empezó a prestar una atención cada vez mayor a la eficacia de las medidas de asepsia y desinfección los diferentes ámbitos de la atención en salud. Las implicaciones sanitarias, económicas y sociales de esta crisis no tienen precedentes en la historia reciente del sector salud a nivel global. Los consultorios odontológicos, en particular, se han visto muy afectados por esta pandemia debido a la elevada exposición del personal profesional y técnico que trabaja en ellos, la limitada disponibilidad de equipos de protección personal (EPP) y los graves problemas financieros que genera la limitación del número de pacientes que se podrían atender de forma segura y los costos incrementados por las obligadas medidas de seguridad.

Objetivos. Evaluar el riesgo microbiológico al que están expuestos los trabajadores sanitarios de los consultorios odontológicos de una ciudad del caribe colombiano, en términos de eficacia de las medidas de asepsia y desinfección que se implementan en estos. **Población.** Treinta (30) unidades odontológicas escogidas al azar en la ciudad de Barranquilla, Colombia. **Métodos.** Se compararon los diferentes elementos que componen el proceso de asepsia y desinfección en cuanto a su eficacia para eliminar la contaminación de superficies. Para ello se utilizaron listas de chequeo para recoger información sobre los elementos del proceso de asepsia y desinfección y 60 placas de Petri (dos por consultorio) para evaluar la contaminación de las superficies y el aire ambiente con microorganismos bacterianos y fúngicos. Los datos recolectados se analizaron para determinar la relación entre cada una de las variables relacionadas con las variables de interés utilizando un modelo de ANOVA (ANalysis Of VAriance). **Principales medidas de resultado.** La relación entre las diferentes variables de los elementos que componen las medidas de asepsia y desinfección y la presencia de microorganismos que representan riesgos para la salud del

personal que labora en los consultorios. **Resultados.** Se encontró contaminación bacteriana en el 93,3% de los consultorios y de mohos y levaduras en el 50%. Sin embargo, no se pudieron establecer diferencias significativas en las medias de recuento de unidades formadoras de colonia (UFC) y mohos y levaduras, cuando se compararon los diferentes elementos de asepsia y desinfección. Se encontró un nivel de contaminación moderado en el 37,85% de los consultorios, lo que representa un riesgo para la salud del personal de atención, y sin crecimiento en el 22,15%. La aplicación del ANOVA entre-grupos unifactorial univariado no encontró diferencias estadísticamente significativa entre los diferentes grupos de los componentes del proceso de limpieza y desinfección. **Conclusiones.** En una alta proporción de los consultorios odontológicos de Barranquilla se pueden identificar microorganismos que podrían poner en riesgo la salud el personal sanitario que labora en ellos, lo cual no se pudo relacionar con ninguno de los elementos que conforman el proceso de limpieza y desinfección.

Palabras clave: Odontología, Clínicas Odontológicas, Descontaminación, Recuento de Colonia Microbiana, Enfermedades Profesionales, Colombia.

Abstract

Background. In the context of the Sars-CoV-2 pandemic, declared by WHO on February 11, 2020, increasing attention has been paid to the effectiveness of aseptic and disinfection measures in different health care settings. The health, economic and social implications of this crisis are unprecedented in the recent history of the global health sector. Dental offices have been greatly affected by this pandemic due to the high exposure of the professional and technical staff working in them, the limited availability of personal protective equipment (PPE) and the serious financial problems generated by the limitation of the number of patients that can now be safely treated and the increased costs of mandatory safety measures. **Objectives.** To evaluate the microbiological risk to which sanitary workers in dental offices in a Colombian Caribbean city are exposed, in terms of the efficacy of the cleaning and disinfection measures implemented in these offices. **Population.** Thirty (30) dental units randomly selected in the city of Barranquilla, Colombia. **Methods.** The different elements that make up the asepsis and disinfection process were compared in terms of their efficacy in eliminating surface contamination. For this purpose, checklists were used to collect information on each of the elements of the asepsis and disinfection process and 60 Petri dishes (two per office) were used to evaluate the contamination of surfaces and ambient air with bacterial and fungal microorganisms. **Main outcome measures.** The relationship between the different variables of the elements that compose the asepsis and disinfection measures and the presence of microorganisms that represent health risks for the personnel working in the clinics. **Results.** Bacterial contamination was found in 93.3% of the clinics and molds and yeasts in 50% of them. However, no significant differences could be established in the means of colony-forming unit (CFU) and mold and yeast counts when the different aseptic and disinfection elements were compared. **Conclusions.** In a high proportion of

dental offices in Barranquilla, microorganisms can be identified that could endanger the health of the health personnel working in them, which could not be related to any of the elements that make up the asepsis and disinfection process.

Key words: Dentistry, Dental Clinic, Decontamination, Microbial Colony Counts, Occupational Diseases, Colombia.

Introducción

La base de la seguridad en la asistencia en salud sea esta odontológica, médica o de cualquier otro tipo, tanto para los pacientes como para el personal asistencial, se inicia con unas condiciones que permitan el adecuado desarrollo de la actividad sin perjuicio de quienes participan en ella ¹. En este sentido, es necesario implementar una serie de medidas que permitan la intervención de los diferentes riesgos que surgen del proceso mismo de atención en salud ². Las instalaciones en las que se prestan dichos servicios son objeto de regulaciones que en Colombia se encuentra contenidas en el Sistema Único de Habilitación, uno de los componentes del Sistema Obligatorio de Garantía de la Calidad de la atención en salud (SOGC), establecido por el Decreto 1011 de 2016 ³. A pesar de que el cumplimiento de dichas regulaciones en términos de estructura, proceso y resultados es un requisito para la expedición y mantenimiento de la licencia de funcionamiento (habilitación) de las instituciones prestadoras de servicios de salud (IPS), en la práctica no siempre es así ⁴.

La norma de habilitación establece, entre los procesos prioritarios, que en los consultorios odontológicos se deben llevar a cabo acciones de limpieza y desinfección entre cada atención de pacientes ⁵, pero existen pocos datos publicados en la literatura acerca de la efectividad de este tipo de medida aséptica, la efectividad de los diferentes productos utilizados o la necesidad de rotar los mismos.

En el presente estudio se evaluó el estado de desinfección de un total de treinta (30) consultorios odontológicos en términos de la presencia o ausencia de microorganismos, a través del cultivo de muestras tomadas en diferentes momentos y lugares de cada área de atención, que sirvió como medida objetiva indirecta de la eficacia de las acciones de limpieza y desinfección y

los riesgos que su falta pudiera representar para la salud del personal sanitario que labora en el consultorio.

Para dar cumplimiento a los objetivos de investigación propuestos, se planteó una hipótesis, la cual se verificó a través del estudio de un marco legal y teórico, que fue definido a partir de las variables estudiadas. Un riguroso estudio metodológico llevó al alcance de resultados confiables que fueron la base para alcanzar resultados confiables, con los que se obtuvo una discusión coherente con la realidad.

Planteamiento del problema

La pandemia causada por el SARS-CoV-2 (Coronavirus del Síndrome Respiratorio Agudo Severo 2) tuvo sus inicios en los primeros meses de 2020 y planteó enormes problemas sanitarios a nivel mundial (los primeros casos de coronavirus ya se habían notificado a finales de 2019) ⁶. A pesar de las muchas incertidumbres, algo que se aseguraba desde el principio era que la prevención era mejor que cualquier otro método de intervención, una regla bien conocida y ampliamente difundida en el área de la salud. En el desarrollo de esta pandemia, campos como la telemedicina ganaron mucha atención entre los trabajadores sanitarios y los pacientes ⁷. Sin embargo, como la interacción personal entre el personal de la salud y los pacientes no siempre puede hacerse a distancia, hubo que desarrollar nuevos y estrictos protocolos de protección ⁸. Entre los trabajadores sanitarios más expuestos a la contaminación vírica, los odontólogos y profesionales afines, junto con los oftalmólogos, encabezan la lista. En el caso de los odontólogos, esto se debe principalmente a su proximidad física a la cavidad oral abierta del paciente durante los tratamientos que incluyen múltiples procedimientos generadores de aerosoles y el uso de instrumental, equipos y superficies ⁹. Tanto los aerosoles, como la sangre, saliva, sudor y otros fluidos corporales generados durante los tratamientos odontológicos, contienen una alta concentración de bacterias, hongos y virus, que constituyen un potencial fuente de riesgos para la salud del personal de salud que opera en dichos espacios ¹⁰.

Además, se sabe que muchos agentes infecciosos, si se presentan en alto número, pueden sobrevivir durante varios días cuando se encuentran asociados con fluidos biológicos que contienen proteínas ¹¹ y el Sars-Cov-2 no es una excepción ¹²⁻¹⁴. En equipos como las unidades dentales existen zonas de mayor susceptibilidad a contaminación continua ⁹. Estas zonas, por otra parte, pueden estar hechas de moléculas orgánicas e inorgánicas que conforman sistemas que

pueden alojar poblaciones heterogéneas de microorganismos, algunos de ellos patógenos oportunistas para el ser humano ¹⁵. Si estos microorganismos no se remueven o eliminan, pueden llegar a formar biopelículas en las superficies de equipos dentales y líneas de agua, como parte de su estrategia de supervivencia y adaptación al medioambiente, adhiriéndose y colonizando dichas superficies ^{16,17}.

La presencia de estos riesgos y su entendimiento ha generado en las más recientes décadas la necesidad de implementación de ciertas normas de estructura, procesos y aspectos de atención que deben ser cumplidas para garantizar su adecuado control ¹⁸. La verificación de la aplicación de estas normas de control y prevención, así como de medidas de protección universales, permiten determinar las condiciones sanitarias de los consultorios odontológicos y, por ende, el nivel de seguridad del personal de salud que en ellos opera ¹⁹.

Con respecto a las consideraciones o estudios previos sobre esta problemática vale la pena reseñar los siguientes:

Gerba y colaboradores ²⁰ realizaron un elegante estudio en el que caracterizaron la presencia de bacterias heterótrofas por recuento en placa (HPC por sus siglas en inglés - *Heterotrophic Plate Count*), indicadores bacterianos fecales y *Staphylococcus aureus* meticilin resistente (SAMR) en superficies duras no porosas (fómites) que se encuentran comúnmente en los consultorios dentales, y evaluaron el impacto de una intervención de desinfección higiénica en la reducción de estas bacterias en el entorno del consultorio. Durante el estudio, recogieron muestras de diversos fómites en consultorios dentales situados en Arizona (6) e Illinois (4) y los analizaron para determinar la presencia de HPC, coliformes totales, *Escherichia coli* y SAMR a fin de establecer los niveles bacterianos de referencia. A continuación le proporcionaron al

personal de los consultorios dentales toallitas desinfectantes desechables que contenían peróxido de hidrógeno para que las utilizara en el consultorio y posteriormente se volvieron a tomar muestras de las superficies para evaluar su impacto en las poblaciones bacterianas especificadas. El mayor número de HPC se encontró en el reposabrazos de los pacientes y en los teléfonos de la oficina. Los niveles más bajos fueron obtenidos de los mangos de las herramientas dentales y las luces de examen del odontólogo. También se detectaron bacterias coliformes y *E. coli* en las superficies que presentaban los niveles más altos de HPC, y también se cultivaron de otros fómites. El SARM también fue aislado del 5% de los fómites probados. El uso de toallitas desinfectantes redujo significativamente el número de bacterias HPC detectadas en los fómites ($p=0,002$). No se cultivaron coliformes totales, *E. coli*, o SARM de fómites desinfectados después de la intervención higiénica.

Esfahany y colaboradores ²¹, realizaron un estudio con el objetivo de evaluar la contaminación bacteriana antes y después de la desinfección por el equipo de limpieza de la facultad de odontología de la Universidad de Ciencias Médicas de Qazvin (Irán). Se recogieron muestras de 24 unidades seleccionadas al azar, cada una de las cuales se dividió en siete partes diferentes vulnerables a la contaminación. Se utilizaron hisopos estériles empapados en solución salina para recoger muestras de las unidades y se colocaron en dos tipos de tubos, uno con contenido de solución salina y otro con contenido de BHI. Los tubos se sellaron y se transportaron a un laboratorio para su incubación. Se midió la carga bacteriana y se identificó el tipo de contenido bacteriano. Los datos fueron analizados usando el método Tukey-Kramer y las pruebas t- en el software SPSS 21 ($\alpha = 0.05$). Los resultados mostraron que a pesar de una reducción significativa en el número de colonias después de la desinfección, no se encontró ninguna diferencia significativa entre la pre y la post-desinfección en términos de tasas de

infección y el tipo de organismos. También antes y después de la desinfección, el *Staphylococcus epidermidis* fue la especie más prevalente (51,9%) y el *Enterococcus* la menos prevalente (3,7%). Además, se encontró que el proceso de desinfección añade nuevos microorganismos en algunos casos.

Hoshyari y colaboradores ²² evaluaron la contaminación bacteriana en el entorno clínico de la Escuela de Odontología de Sari (Irán), encontrando una diferencia significativa entre la frecuencia de la contaminación antes y después de la práctica clínica basada en los resultados de la prueba de McNemar . Los estafilococos fueron los microorganismos más frecuentes en las superficies estudiadas. La contaminación bacteriana del aire fue mayor que en otras partes, seguida de los asientos dentales.

Yun, Bae y Choi ²³, adelantaron un estudio cuyo propósito era investigar el estado del control de la infección en los consultorios dentales y el grado de la práctica de control de la infección de los higienistas dentales en hospitales o clínicas dentales en las áreas de Gyeonggi e Incheon (Corea del Sur) . Utilizaron un cuestionario auto-reportado por 193 higienistas dentales y la medición del número de bacterias de muestras de superficies de unidades dentales, respaldos de los sillones y mangos ligeros de 19 hospitales dentales y 28 clínicas dentales. Se respondió que los cuerpos de impresión u oclusión se desinfectaban rutinariamente en el 52,6% de los hospitales dentales y las prótesis dentales se desinfectaban rutinariamente en el 46,4% de las clínicas dentales. El hospital y las clínicas dentales desinfectan las superficies en un 25% a 26,3% después del tratamiento del paciente. En el hospital y la clínica dental se detectaron bacterias $5,02 \times 10^3$ UFC/mL, 1×10^4 UFC/mL, del respaldo del sillón de la unidad dental, respectivamente y $8,32 \times 10^3$ UFC/mL, $4,26 \times 10^4$ UFC/mL de los interruptores de la luz, respectivamente. En esta investigación se pudo concluir que el mejor control de las fuentes de infección en el consultorio

dental se logra al hacer la selección y uso correctos de los equipos de protección personal y mejorar el nivel de la práctica de actividades preventivas a través de la educación regular y activa. La misma práctica de control de infecciones debe hacerse institucionalizando y ordenando la práctica de control de infecciones.

Para el caso específico del SARS-Cov-2, Vicente y cols.²⁴, recogieron un total de 711 muestras de superficie ambiental (que incluyeron 234 de unidades dentales). En las unidades dentales, se encontró ARN viral en el eyector de saliva dental, la jeringa triple dental y los kits dentales desechables. El ARN del virus también se detectó en instrumentos no desechables, como los reflectores dentales y los sillones dentales. Además, el sillón dental resultó positivo para el ARN del SARS-CoV-2 incluso después de la desinfección.

En Colombia, encontramos un estudio que determinó la diversidad microbiana presente en el ambiente y superficie de la Clínica Odontológica de la Universidad del Magdalena a partir de la búsqueda de microorganismos infecciosos y contaminantes como bacterias y hongos²⁵. Se realizaron cuatro monitoreos, en cada uno de 16 puntos de muestreo: seis bandejas y siete lámparas de diferentes unidades odontológicas, la sala de esterilización, sala de cirugía y la sala de espera. Se emplearon técnicas de sedimentación en placas estáticas y barrido con tórula para el estudio microbiológico del ambiente y superficies (bandejas y lámparas de las unidades odontológicas) respectivamente. Se encontró que el ambiente de la sala de espera tuvo mayor abundancia de bacterias y hongos. El género *Staphylococcus* fue recuperado en mayor proporción con 48.790 UFC/m²/30 minutos, y el recuento total de hongos fue de 13.150 UFC/m²/30 minutos. En menor escala se determinaron los géneros bacterianos *Pseudomona*, *Enterococcus*, *Moraxella* y el grupo de los coliformes totales. Se identificaron hongos de los géneros *Aspergillus*, *Curvularia*, *Geotrichum* y *Haplosporangium*, demostrando que las condiciones del ambiente

externo de a clínica influyen directamente sobre la concentración de microorganismos presentes en la sala de espera. Los resultados obtenidos del análisis de superficies de bandejas y lámparas de las unidades odontológicas correspondieron en mayor proporción con los microorganismos mencionados anteriormente.

No se encontraron estudios en los que se hubiera realizado la medición del nivel de riesgo microbiológico al que está expuesto el personal sanitario que opera en consultorios odontológicos en Barranquilla. No obstante, existe entre los odontólogos de la ciudad la percepción de que este es alto por causa del incumplimiento en las normas de estructura y procesos, aunado a la ineficacia de las medidas de limpieza y desinfección que se aplican en ellos. Tampoco se ha realizado una medición objetiva de la presencia de microorganismos en las superficies propias de dichas instalaciones que pudiera evidenciar su verdadero nivel de riesgo biológico.

Justificación

Magnitud del problema a investigar

Diversos estudios realizados en todo el mundo han demostrado la acumulación de biopelículas y la presencia de microorganismos en las superficies de los consultorios odontológicos²⁶⁻²⁹. Algunos de estos microorganismos viven en armonía con el cuerpo humano, pero cualquier factor agravante que aumente la concentración de los mismos podría provocar efectos nocivos en este. Los organismos más comunes reportados en la literatura revisada fueron el *Staphylococcus aureus*, especies de estreptococos, *E. coli* y especies de *Acinetobacter*, los cuales están presentes en una concentración superior al valor recomendado por los Centros de Control y Prevención de Enfermedades (CDC por sus siglas en inglés - *Centers for Disease Control and Prevention*), es decir, 200 UFC/ml³⁰. Recientemente, se ha demostrado también la presencia de partículas virales, entre ellas de Sars-Cov-2, en superficies de los consultorios odontológicos, lo que ha generado alarmas tanto entre profesionales de salud como pacientes^{24,31}. Así mismo, se han establecido técnicas de gestión adecuadas para tenerse en cuenta con el objetivo de reducir al mínimo la concentración de estos organismos.

Trascendencia del problema

El personal de atención en salud se enfrenta diariamente a una amplia gama de peligros en el trabajo, como lesiones por objetos punzantes, exposición nociva a productos químicos y drogas peligrosas, lesiones ergonómicas, alergias e incluso violencia y estrés³². Si bien es posible prevenir o reducir la exposición de un trabajador de la salud a estos riesgos, estos siguen sufriendo lesiones y enfermedades en el lugar de trabajo. Los casos de lesiones y enfermedades ocupacionales no mortales que afectan a los trabajadores de la salud se encuentran entre los más altos de cualquier industria³³. Sin embargo, la transmisión de agentes infecciosos entre los

pacientes y el personal de salud dental (PSD) en los entornos dentales es poco frecuente ³⁴. A pesar de ello, entre 2003 y 2016 se han documentado transmisiones de enfermedades infecciosas en entornos dentales, incluidas las transmisiones entre pacientes ³⁵⁻⁴¹. En la mayoría de los casos, los investigadores no pudieron vincular un fallo específico de prevención y control de la infección con una transmisión determinada. Sin embargo, los fallos comunicados en los procedimientos básicos de prevención de infecciones incluyeron prácticas de inyección inseguras, fallos en la esterilización por calor de piezas de mano dentales entre pacientes y fallos en la vigilancia (por ejemplo, pruebas de esporas), entre otras.

Finalmente, la epidemia de COVID-19 ha venido a aumentar la sensibilidad del personal de salud al riesgo biológico ⁴². Al comprender la gravedad de los resultados asociados con esta enfermedad y su alta tasa de transmisión, algunas entidades de referencia, como la ADA, han instruido a los odontólogos de extremar las medidas preventivas, llegando incluso a recomendar no brindar tratamiento a pacientes dentales que no sean de urgencia. Lo anterior, con miras a proteger al personal de salud dental, los contactos familiares y los pacientes contra la transmisión del nuevo coronavirus y también para no malgastar los suministros necesarios de equipo de protección personal (EPP). Los odontólogos deberían seguir los protocolos de seguridad durante el proceso de atención, en especial los diseñados para el control de las infecciones cruzadas, en especial durante este momento difícil ⁴³.

Además, los odontólogos también deberían mantenerse actualizados sobre la relación de la pandemia de COVID-19 con su profesión, estar bien orientado y preparado para proteger su salud y la de sus pacientes por cuanto existen diversos problemas relacionados la transmisión del nuevo coronavirus directamente relacionados con la práctica odontológica y que requieren urgentes de medidas de prevención ⁴⁴.

Vulnerabilidad del estudio

La revisión de la literatura sobre el tema no arrojó un estándar que nos permita establecer las superficies de las cuales se deben tomar las muestras o el método a través del cual se deben establecer la presencia de bacterias y otros microorganismos, por lo que no será factible una comparación directa de los resultados con los de otros estudios similares a nivel nacional o internacional. Por otra parte, a la fecha de la toma de las muestras no se contaba con los recursos para determinar la presencia de partículas virales, en especial de SARS-CoV-2

Objetivos

Objetivo general

Establecer la relación entre los diferentes elementos del proceso de limpieza y desinfección de los consultorios odontológicos de Barranquilla y su grado de contaminación bacteriana y por hongos

Objetivos específicos

1. Identificar los tipos de microorganismos (bacterias u hongos y levaduras) más prevalentes en las diferentes superficies de los consultorios odontológicos de Barranquilla.
2. Relacionar los microorganismos identificados en la contaminación microbiológica de los consultorios odontológicos de la ciudad de Barranquilla con las estrategias de limpieza y desinfección utilizadas en ellos.
3. Comparar las condiciones sanitarias encontradas en los consultorios odontológicos de Barranquilla con el riesgo que estas puedan representar para el personal de salud que labora en ellos.

Hipótesis

Existen diferencias significativas entre los diferentes elementos del proceso de limpieza y desinfección de los consultorios odontológicos de Barranquilla y su grado de contaminación bacteriana y por hongos.

Variables

Se consideraron como variables de estudio los elementos del proceso de limpieza y desinfección (variables relacionadas) y el grado de contaminación por microorganismos – bacteriana y por hongos– (variable de interés). Tales variables se desglosaron para su mejor abordaje en cada uno de sus componentes, de la siguiente forma:

Variables relacionadas: elementos del proceso de limpieza y desinfección.

1. Sustancia utilizada en la desinfección.
2. Intervalo de desinfección.
3. Personal que realiza la desinfección.
4. Equipo utilizado en el proceso de desinfección.
5. Ventilación del consultorio.

Variables de interés: grado de contaminación por microorganismos

1. Grado de contaminación por bacterias.
2. Grado de contaminación por hongos.

Marco Legal

Ley 9 de 1979

Legisla sobre las radiaciones ionizantes y los materiales radiactivos. Todo usuario de equipos o materiales productores de radiaciones ionizantes debe tener licencia del Ministerio de Salud. El mismo Ministerio hará cumplir las normas de protección de la salud. El Ministerio expedirá la licencia para la importación de equipos de Rayos X (Artículos 149-154) ⁴⁵.

Resolución 13382 de 1984

Adopta medidas para protección de la salud en el manejo de Rayos X, otras fuentes de radiaciones ionizantes y en el uso de sustancias radiactivas en diagnóstico y terapia, haciendo obligatoria la obtención de una licencia de funcionamiento y carnés de operadores a los profesionales ocupacionalmente expuestos.

Ley 35 de 1989

Código de Ética del Odontólogo Colombiano ⁴⁶.

Constitución Política de Colombia de 1991

Artículo 48. Establece la seguridad social en salud como un derecho público de carácter obligatorio que se debe prestar bajo la dirección, coordinación y control del estado, en sujeción a los principios de eficiencia y universalidad en los términos que establezca la ley.

Artículo 49. La atención en salud y saneamiento ambiental son servicios públicos a cargo del Estado, garantizando a todas las personas el acceso a servicios de promoción, prevención y recuperación de la salud.

El Estado debe garantizar dirigir y reglamentar la prestación de servicios de eficiencia, universalidad y solidaridad, así como establecer políticas públicas relacionadas con la prestación de servicios de salud en forma descentralizada.

Decreto Reglamentario 559 de 1991

Por el cual se reglamentan parcialmente las Leyes 9 del 79 y 10 del 90 en cuanto a la prevención, control y vigilancia de las enfermedades transmisibles especialmente en lo relacionado con la infección con el Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH) y el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA), y se dictan otras disposiciones sobre la materia ⁴⁷.

Resolución 4445 de 1996

Se dictan las normas para el cumplimiento del contenido del Título IV de la Ley 9 de 1979, en lo referente a las condiciones sanitarias que deben cumplir las instituciones prestadoras de servicios de salud, y se dictan otras disposiciones técnicas y administrativas. Se describen las condiciones que deben cumplir los consultorios de odontología general ⁴⁸.

Decreto 1543 de 1997

Por el cual se reglamenta el manejo de la infección por el Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH), el Síndrome de la Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA) y las otras Enfermedades de Transmisión Sexual (ETS). En su Artículo 23, establece que las instituciones de salud deben acatar las recomendaciones que en materia de medidas universales de bioseguridad sean adoptadas e impartidas por el Ministerio de Salud, por el cual se reglamenta el manejo de la infección por el Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH), Síndrome de la Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA) y las otras Enfermedades de Transmisión Sexual (ETS).

Resolución 2183 de 2004

Por el cual el Ministerio de la Protección Social adopta el manual de buenas prácticas de esterilización para prestadores de servicios de salud ⁴⁹

Decreto 1011 de 2006

Por la cual se establece el Sistema Obligatorio de Garantía de la Atención de Salud del Sistema General de Seguridad Social en Salud ³.

Decreto 351 de 2014

Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en la Atención en Salud y otras actividades ⁵⁰.

Resolución número 2003 de 2014

Por la cual se definen los procedimientos y condiciones de inscripción de los Prestadores de Servicios de Salud y de habilitación de servicios de salud: Infraestructura, dotación, toma e interpretación de radiografías, trasplante de tejidos ⁵¹.

Decreto 1072 de 2015

Decreto único Reglamentario del sector trabajo ⁵².

Resolución 482 de 2018

Se reglamenta el uso de equipos generadores de radiación ionizante, su control de calidad, la prestación de servicios de protección radiológica, y se dictan otras disposiciones. Se reglamenta prestación de servicios de protección radiológica y control de calidad en Equipos odontológicos periapicales y panorámicos ⁵³.

Marco teórico

En el proceso de atención a la salud oral es frecuente la presencia del riesgo de diseminación y/o exposición a sangre y otros fluidos corporales, así como a numerosos microorganismos que colonizan la boca y/o los fluidos y secreciones orales, nasales y respiratorias, tanto del paciente como del personal que lo atiende ⁵⁴.

Los odontólogos, el personal de salud oral y los pacientes pueden estar expuestos a una variedad de microorganismos patógenos procedentes de estas fuentes dentro del consultorio odontológico, en el cual la contaminación por cualquiera de estos microorganismos puede dar lugar a la transmisión de enfermedades, tanto de forma directa, por el contacto con fluidos y tejidos corporales infectados, o de forma indirecta por el contacto con superficies y/o dispositivos que hayan sido contaminados ⁵⁵. Este fenómeno puede producirse en cualquier lugar del mundo donde se preste atención odontológica, por lo que los principios de control de la infección deben emplearse para garantizar que la atención odontológica se preste de la manera más segura posible, tanto para los proveedores de servicios odontológicos como para los pacientes ⁵⁶.

En la práctica, cualquier entorno de atención en salud puede servir de reservorio y vector de organismos patógenos ⁵⁷. Lo anterior incluye, aunque no se limita a: las superficies, las manos de los trabajadores de la salud y los equipos y/o dispositivos tanto médicos como odontológicos ^{30,58,59}. Entre los principales factores de riesgo que se han identificado para el aumento en el contagio de infecciones en cualquier entorno de atención de la salud, incluido el odontológico, se encuentran los siguientes ³⁰:

1. La persistencia de algunas bacterias y virus en objetos y superficies inanimadas durante días, semanas y meses.

2. La falta de cumplimiento de las recomendaciones sobre la higiene de las manos.
3. El incumplimiento de las prácticas de prevención de infecciones basadas en la evidencia.
4. La tendencia a tomar atajos por parte del personal existente.
5. La formación inadecuada o defectuosa.
6. El creciente volumen de pacientes ingresados en los hospitales de agudos.
7. La creciente escasez de profesionales de la salud.
8. La falta de higiene en los centros de salud.

Se ha demostrado que las superficies desempeñan un papel importante en la adquisición, persistencia y propagación de las infecciones, por cuanto los microorganismos clínicamente importantes que pueden causar las infecciones persisten en el entorno durante periodos de tiempo considerables ⁶⁰. Lo anterior facilitaría la propagación del microorganismo por todo el consultorio, especialmente cuando el cumplimiento de las medidas de limpieza y desinfección es deficiente o se lleva a cabo de forma irregular.

Es un hecho que las manos son el vector de contaminación de los virus a múltiples superficies o pacientes y también pueden ser la fuente de recontaminación de la superficie que ha sido previamente desinfectada ⁶¹. En todo el mundo, las pruebas documentan el escaso cumplimiento de la higiene de las manos, lo que convierte el riesgo de las superficies contaminadas en un factor importante de transmisión de enfermedades en las instalaciones médicas y odontológicas ⁶². Por lo tanto, la limpieza y desinfección adecuadas de las superficies

es esencial para prevenir la contaminación y la propagación de organismos infecciosos en todos los entornos odontológicos ⁶³.

El riesgo de adquirir la infección a través de superficies ambientales como el suelo, las paredes o las superficies de los equipos clínicos o el mobiliario es probablemente bajo ⁶⁴. Sin embargo, existe un gran número de pruebas clínicas, derivadas de informes de casos e investigaciones de brotes, que sí identifican vínculos entre una higiene ambiental deficiente y la transmisión de microorganismos causantes de infecciones en los establecimientos de atención en salud ⁶⁵.

Si bien está establecido que el cumplimiento de las principales recomendaciones de control de transmisión infecciones entre el personal odontológico es generalmente alto en los países en los que estas se adoptan ⁶⁶⁻⁶⁸, se han detectado crecimientos bacterianos potencialmente peligrosos en entornos de cirugía oral, urgencias odontológicas, unidades de atención dental especial y escuelas de odontología ⁶⁹. Lo anterior sugiere que las políticas de control de la infección son eficaces para prevenir la transmisión de la infección, pero pueden ser insuficientes para erradicar microorganismos que generan riesgos para la salud del personal de atención en salud y los pacientes de las superficies de contacto. Incluso los protocolos de desinfección más estrictos podrían no lograr la descontaminación, ya que varios estudios han demostrado que aún después de la aplicación de varias rondas de limpieza y desinfección con variadas sustancias no necesariamente se lograron erradicar los microorganismos de las superficies ⁷⁰⁻⁷². Además, existen preocupaciones adicionales en relación con los costos y los efectos tóxicos de los desinfectantes sobre el personal de limpieza y el entorno ⁷³, las cuales también podrían afectar al cumplimiento general de las directrices de control de infecciones por parte del personal de atención odontológica.

En este entendido, el objetivo de la limpieza de las superficies de contacto con las manos es la reducción significativa del riesgo de infección y, en consecuencia, el objetivo de este estudio es evaluar diferentes métodos para controlar la contaminación por microorganismos (bacterias y hongos) en las superficies de los consultorios odontológicos.

Marco conceptual

Concepto de Salud

Según la OMS (Organización Mundial de la Salud), la salud es el estado de pleno bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de enfermedad. Por tanto, no solamente cuenta el buen estado físico o fisiológico, sino también los aspectos psicológicos y cómo influyen en el entorno de los individuos (socioeconómico, familiar, laboral, emocional, medioambiental) ⁷⁴.

Riesgo

Es una medida que refleja la probabilidad de que se produzca un efecto o daño a la salud a un individuo o grupos de individuos en unidades de tiempo ⁷⁵.

Determinantes de la salud

Los determinantes de la salud son el conjunto de factores personales, sociales, económicos y ambientales que determinan el estado de salud de los individuos y también de las poblaciones ⁷⁶. En síntesis, son los factores que influyen sobre el estado de salud. Se pueden clasificar en:

- **Biológicos:** Constituye la propia biología de la persona y como afecta a su salud.
- **Ambientales:** Es la forma como el medio ambiente (presencia y expansión de organismos infecciosos, contaminación, clima, entorno) afectan a la salud de los individuos.
- **Estilo de vida:** Es como los hábitos de vida (alimentación, actividad física, consumo de drogas, tipo de trabajo, actividades de riesgo, etc.) influyen en la salud de los individuos.

- **Sistema de salud pública:** Se refiere a como la estructura del sistema de salud y los medios sanitarios de los que dispone la comunidad (centros de salud, personal sanitario, acceso a medicamentos, investigación sanitaria, etc.) influyen en la salud de las personas.

Calidad de vida

De manera general, la calidad de vida se puede definir como “grado de felicidad o satisfacción disfrutado por un individuo, especialmente en relación con la salud y sus dominios”⁷⁷.

Este único concepto representa a su vez a un término que involucra varias dimensiones de las políticas sociales que implica tener buenas condiciones de vida de forma ‘objetivas’ y un grado alto de bienestar considerado ‘subjetivo’; también incluye la satisfacción colectiva de necesidades individuales a través de políticas de índole social sumadas a la satisfacción individual de necesidades⁷⁸.

Bioseguridad

Es un conjunto de actividades, intervenciones y procedimientos de seguridad ambiental, de índole ocupacional e individual, con el fin de mantener el control de factores de riesgo laborales procedentes de agentes biológicos, físicos o químicos; logrando la prevención de enfermedades y asegurando que los procedimientos realizados no atenten contra la salud y seguridad de trabajadores, pacientes, visitantes y el medio ambiente⁷⁹.

Es fundamental recordar el principio de que todo material biológico es potencialmente infectante, por lo tanto se deben tomar las debidas precauciones para prevenir accidentes⁸⁰.

- Manejar cualquier material como potencialmente infectante

- Es obligatoria la vacunación de todo el personal que desarrolle su labor en ambientes que tengan contactos con microorganismos cuyas enfermedades sean prevenibles con la vacunación
- Se debe evitar en los procedimientos la creación de gotas, salpicaduras, etc.
- Las agujas y demás elementos cortopunzantes deben tener una adecuada disposición.
- Deben ser seguidas por todos los usuarios, independientemente de presentar o no patologías
- Uso de barreras. La utilización de barreras, en algunos casos no evita los accidentes de exposición, pero disminuye drásticamente las consecuencias de dicho accidente

Superficies ambientales

Las superficies ambientales se pueden clasificar en superficies de mantenimiento y las superficies de contacto clínico. Las superficies de mantenimiento son menos susceptibles de contaminarse con patógenos para los seres humanos por lo tanto quedan ser descontaminados con métodos menos rigurosos que los utilizados en el instrumental y las superficies de contacto clínico ⁸¹.

Superficies de mantenimiento

Son aquellas áreas donde el contacto con las manos es mínimo. Éstas de acuerdo con la evidencia no constituyen un riesgo de enfermedades dentales en los lugares de atención ⁸². Deben limpiarse inmediatamente los derrames, sobre todo si se tiene sospecha de que son de fluidos corporales. La técnica de limpieza a emplear en los pisos es la de doble balde, la que se debe utilizar para las superficies planas es la de arrastre; y la que se debe realizar para la manipulación de los equipos es aplicando la técnica de zig-zag. Antes de limpiar las superficies de

mantenimiento se deben retirar los equipos, mesas y demás elementos que pudieran obstaculizar el área; los cuales deben ser limpiados con anterioridad; los techos, paredes y pisos se deben lavar y desinfectar en este orden ⁸³.

Superficies de contacto clínico

Son aquellas tocadas frecuentemente con las manos: bolígrafos, teléfonos interruptores de luz, equipos de rayos X, unidades odontológicas, sillones, manijas de cajones y puertas, llaves del agua, contenedores reutilizables de materiales dentales, superficies de estantes y mesones, entre otros. Pueden ser contaminadas con diversos materiales por salpicaduras o pulverizaciones directas o al haber contacto directo con las manos. Estas superficies pudieran posteriormente contaminar a otras superficies o instrumentos, por lo que es mandatorio su limpieza y desinfección mas frecuente que las superficies de mantenimiento ⁸³.

Las barreras de protección de superficies y equipos pueden evitar la contaminación, especialmente para aquellas que resultan difíciles de limpiar. Debido a que las cubiertas pueden resultar contaminadas, estas deben retirarse y desecharse de un paciente a otro, utilizando los guantes con los que se atendió al paciente. Después de ser retirada la barrera, la superficie de contacto debe ser limpiada y desinfectada, después de retirarse los guantes y de realizarse higiene de las manos. Si no se utilizan barreras, se deberán limpiar y desinfectar entre pacientes utilizando un desinfectante de nivel intermedio preferiblemente registrado por el Invima o la Agencia de protección ambiental de Estados Unidos (EPA) ⁸³.

Barreras de protección para el odontólogo

Las manos son el medio de transmisión predominante para la diseminación de los microorganismos, dado que ellas son la herramienta fundamental utilizada para el trabajo ⁸⁴. El

Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDC) de Atlanta EUA y la Organización Mundial de la salud considera que la higiene de manos es la medida más sencilla y más importante para prevenir la transmisión de enfermedades ^{83,85}

En la piel de las manos se encuentran microorganismos que constituyen la flora residente y transitoria. Estos microorganismos son los responsables de las infecciones cruzadas en la práctica odontológica. La contaminación microbiana de las manos de los trabajadores aumenta progresivamente durante la atención rutinaria de pacientes y aumentada por el tipo de atención brindada. Por lo tanto, la higiene de las manos antes y después de estas actividades debe ser obligatoria ⁸⁶.

Higiene de las manos

Es considerada por la OMS, es la medida más sencilla, económica y efectiva para prevenir infecciones en los ambientes hospitalarios asociados a la atención en salud. Con la higiene de manos se disminuye el riesgo de infecciones cruzadas entre paciente y paciente, personal clínico y apoyo y visitantes. Según la iniciativa *Higiene de las manos ¿por qué, cómo, cuándo?* ésta práctica debe ser aplicada por “todo profesional o dispensador de servicios de atención sanitaria o cualquier persona que participe directa o indirectamente en la atención a un paciente” ^{87,88}.

Se enuncian a continuación los pasos de la estrategia de lavado de manos de la Organización Mundial de la salud ⁸⁹:

1.) Antes del contacto con el paciente.

- ¿Cuándo? Lávese las manos al acercarse al paciente (al estrechar la mano, ayudar al paciente a moverse, realizar un examen clínico).

- ¿Por qué? Para proteger al paciente de los gérmenes dañinos que se tienen depositados en las manos (libres o con guantes)

2.) Antes de realizar tarea aséptica.

- a. ¿Cuándo? Inmediatamente antes de realizar la tarea (curas, inserción de catéteres, preparación de alimentos o medicación, aspiración de secreciones, cuidado oral/dental).
- b. ¿Por qué? Para proteger al paciente de los gérmenes dañinos que podrían entrar en su cuerpo, incluido los gérmenes del propio paciente.

3.) Después del riesgo de exposición a líquidos corporales

- a. ¿Cuándo? Inmediatamente después de exposición a fluidos orgánicos aunque se lleven guantes (extracción y manipulación de sangre, orina, heces, manipulación de desechos, aspiración de secreciones, cuidado oral/dental).
- b. ¿Por qué? Para protegerse y proteger el entorno de atención sanitaria de los gérmenes dañinos del paciente.

4.) Después del contacto con el paciente

- a. ¿Cuándo? Después de tocar a un paciente y la zona que lo rodea (al estrechar la mano, ayudar al paciente a moverse, realizar un examen clínico).
- b. ¿Por qué? Para protegerse y proteger el entorno de atención sanitaria de los gérmenes dañinos del paciente.

5.) Después del contacto con el entorno del paciente.

- a. ¿Cuándo? Después de tocar cualquier objeto o mueble del entorno inmediato del paciente, incluso si no se ha tocado al paciente (cambiar la ropa de cama, ajustar la velocidad de perfusión).
- b. ¿Por qué? Para protegerse y proteger el entorno de atención sanitaria de los gérmenes dañinos del paciente.

Lavado de manos

Rutinario o social

Este lavado lo deben realizar todas las personas que asisten a la clínica odontológica como medida de protección individual y social. Se debe realizar con jabón antiséptico y abarca las manos y muñecas por lo cual se hace necesario subir las mangas por encima del codo. Se realiza antes y después de la jornada laboral, de preparar, manipular, servir o ingerir alimentos, así como antes y después de funciones corporales personales como uso del baño, limpiarse o sonarse la nariz. El secado se debe realizar con secador o toallas desechables que deben desecharse en recipientes verdes ^{81,89,90}.

Antiséptico

Este lavado lo deben realizar las personas que están en contacto con el paciente, con fluidos corporales o elementos utilizados con el paciente. Su objetivo es inactivar y disminuir la carga bacteriana. Se realiza con jabón antiséptico que contenga alguno de estos componentes: alcohol etílico, alcohol yodado, yodopovidona al 10%, clorhexidina del 2 al 4% o triclosán de 0,5 al 1%. El secado se hará con toallas desechables. Se llevará a cabo en los siguientes en los 5 momentos estipulados por la OMS ^{49,81,89}.

Desinfección de Manos

Este tipo de higiene de manos permite un arrastre de microorganismos en los casos en que no se cuenta con lavamanos. Inactiva o mata microorganismos y disminuye la carga bacteriana. No se debe aplicar en manos sucias y se realizará con preparaciones a base de alcohol, particularmente el etanol 60-95%, puesto que es aprobado por la FDA como OPTIMO para desinfección de manos y es normalmente menos irritante que el n-propanol o el isopropanol. Se recomienda que al aplicar la preparación alcohólica, se debe dejar que las manos y los antebrazos se sequen por completo, durante 20 a 30 segundos antes de ponerse los guantes de látex no estériles o estériles porque las manos aún húmedas con un producto a base de alcohol pueden aumentar el riesgo de perforación de guantes ^{49,81,89}.

Uso de Guantes

Se debe tener presente que los guantes no constituyen un reemplazo del lavado de manos. Lo anterior se explica porque el látex no está diseñado para ser reutilizado, porque puede formar microporos cuando es expuesto a estrés mecánico, permitiendo por lo tanto la diseminación cruzada de microorganismos ^{91,92}.

Los guantes están indicados para realizar punciones venosas, procedimientos quirúrgicos, de desinfección y limpieza. Al ser colocados, no se deben superficies ni áreas corporales que no estén libres de desinfección ^{93,94}.

Tapabocas

Se debe usar para proteger las vías aéreas superiores durante la ejecución de procedimientos clínicos o cuando se prevea que el paciente pueda toser o estornudar.

Deben ser de material desechable, poseer tener múltiples capas con el fin de garantizar una gran capacidad de filtración, proveer comodidad y buena adaptación al usuario, y que cubran totalmente la nariz y la boca ^{81,95}.

Protectores Oculares

Son de uso obligatorio cuando se realizan procedimientos que puedan generar salpicaduras, esquirlas, gotas o aerosoles; con el fin de proteger los ojos y la piel del rostro del impacto por partículas sólidas, de infecciones en los ojos ocasionadas por la carga microbiana potencialmente patógena que éstos contienen. Es obligatorio cuando se realizan procedimientos que generen salpicaduras, esquirlas, gotas o aerosoles, con el fin de proteger los ojos y la piel del rostro, de infecciones en los ojos ocasionadas por la carga microbiana potencialmente patógena. Para la protección personal del odontólogo y del personal auxiliar, debe preferirse el visor. Para la protección del paciente se deben emplear monogafas o visor. Cuando el operador deba usar lentes de prescripción, el visor debe colocarse sobre estos. Los protectores oculares deben ser limpiados y desinfectados después de cada uso ⁹⁶

Debido a que los aerosoles constituyen una fuente importante de emisión de microorganismos incluso en cualquier escenario, es imprescindible cumplir con todas las normas de bioseguridad que protegen tanto al operador como al paciente ⁹⁷.

Gorro

De uso obligatorio, es una barrera efectiva contra gotitas de saliva, aerosoles, sangre y otros contaminantes que pueden depositarse en el cabello de las personas que se encuentran en las áreas antes mencionadas. También evita que micropartículas que se desprenden del cabello de

docentes, estudiantes o del personal, pueden llegar a la boca del paciente. El gorro no debe ser de tela y debe ser de material desechable ^{96,98}

Bata

La bata evita la contaminación de la ropa diaria durante la práctica odontológica. Debe ser manga larga, con puños elásticos que se puedan ajustar a las muñecas, Cuello alto y cierre preferiblemente que no sean de botones y elaborada con material antilíquidos ^{96,98}.

Barreras de Protección para auxiliares y trabajadores de servicios generales

Se consideran como barreras de protección para el personal de apoyo y trabajadores de servicios generales de la clínica de odontología. Es importante recordar que pudieran utilizarse otras más de acuerdo con el nivel de exposición en el lugar de trabajo

Gorro de uso obligatorio

Es una barrera efectiva contra gotas y aerosoles de saliva, sangre y otros potenciales contaminantes. El uso del gorro evita que macropartículas que se desprenden del cabello de docentes, estudiantes o del personal, pueden llegar a las mucosas del paciente ^{81,96}.

Uso de Tapabocas o mascarilla Buconasal

Protege a los operadores de contaminaciones cruzadas en las áreas destinadas a la preparación de materiales de trabajo ^{81,96}.

Uso de Guantes

Reducen el riesgo de contaminación por contacto así como la posibilidad de lesiones de piel; sin embargo, no evitan los cortes y pinchazos. Los guantes evitan la contaminación de las manos de los operarios al tocar las membranas mucosas, sangre, saliva de los pacientes ⁸¹. Se

emplean dos tipos de guantes para el personal que maneja desechos hospitalarios: guantes de látex y guantes industriales para contacto con los productos químicos de desinfección.

Los guantes utilizados en la clínica odontológica deben ser desechables, no estériles, fabricados con hule natural (látex) o de nitrilo para exámenes clínicos y procedimientos no quirúrgicos. Para realizar procedimientos quirúrgicos deberán ser estériles⁹⁹. Son de un solo uso, utilizados para un solo paciente y luego deberán ser descartados⁸¹.

Los guantes deberán ser cambiados en las siguientes situaciones:

- Entre pacientes con el fin de evitar la transmisión de organismos
- Cuando se rompen o se perforan previo lavado de manos durante cualquier proceso de atención (incluso procesos no quirúrgicos)
- Después de aproximadamente 45 minutos de uso. La razón es que el uso prolongado de los guantes debilita el látex, perdiendo su capacidad protectora y cualquier daño al guante lo inhabilitará como elemento de protección^{96,98}.

Riesgos ocupacionales en odontología

Constantemente, los trabajadores de la salud están expuestos a diferentes factores de riesgo temporales o permanentes, que pueden generar un accidente laboral y posiblemente una enfermedad profesional.

Riesgos biológicos

El profesional y el personal auxiliar en la clínica odontológico están expuestos al desarrollo de enfermedades infecciosos por encontrarse laborando en lugares que favorecen el

crecimiento microbiano y transmisión de estos agentes, además de la manipulación de residuos contaminados con fluidos corporales.

Las vías de transmisión de agentes biológicos en la clínica odontológica son: respiratoria, oral fecal, sanguínea, por piel o mucosas ³⁰:

- Vía respiratoria: Es considerada una vía indirecta de transmisión. Puede ser ocasionada por la Inhalación de aerosoles producidos por la aspersion de la pieza de mano y jeringa triple, tos y estornudos.
- Vía oral fecal: Producida por la ingestión accidental al comer, beber o fumar en el lugar de trabajo; lo cual es una práctica no permitida.
- Vía sanguínea a través de la piel o mucosas: Ocurre como consecuencia de eventos como pinchazos, mordeduras, cortaduras, erosiones o salpicaduras.

Diferentes estudios realizados para medir la concentración de microorganismos en ambientes clínicos y hospitalarios han evidenciado el impacto de los efectos adversos en de estos, por la falta de adherencia a un protocolo adecuado de desinfección y normas de bioseguridad en los sitios de práctica ¹⁰⁰⁻¹⁰³.

Los microorganismos generalmente no están flotando en el aire, sino que se encuentran sobre partículas inertes, por ejemplo, polvo, gotas de agua, etc. Es por ello que es importante que la superficie de contacto esté lo más más limpia posible mediante procesos de limpieza y desinfección ^{83,96}.

Estudios sobre la prevalencia de bacterias en ambientes clínicos mencionan a *Staphylococcus aureus* en ambientes clínicos y hospitalarios ^{104,105}. Otros autores han encontrado

bacterias del género *Pseudomonas* y *Staphylococcus* y en ductos de aires acondicionados ^{106,107}. Otros estudios reportan *Escherichia coli* y *Acinetobacter* en el ambiente y superficie de unidades odontológicas (agarraderas de las lámparas, brazos, mangueras de succión y rejillas de ventilación) ¹⁰⁸.

Riesgos físicos

Se identifican en la clínica odontológica los siguientes riesgos físicos a los usuarios y operadores: ruido, iluminación defectuosa y radiaciones ionizantes.

Ruido

Producidos por la pieza de mano, el micromotor y el compresor, cuando este no está aislado de la zona de trabajo. Los efectos del ruido se clasifican en: Efectos sobre el mecanismo auditivo y los producidos por un ruido continuo con fatiga del sistema osteo - muscular del oído medio ⁹⁸.

Iluminación

La poca iluminación produce dolores de cabeza, fatiga e irritación ocular y alteración del sistema nervioso. La exposición directa y continua sin ninguna protección a lámparas de foto polimerización puede producir lesiones en la retina ⁹⁸.

Radiaciones ionizantes

Consisten en la propagación de energía en forma de ondas electromagnéticas o subatómicas a través del vacío o de un medio material. Se clasifica en radiación electromagnética (Rayos Ultravioleta y Rayos Gamma) y radiación corpuscular (rayos x) ⁹⁸.

Procesos de desinfección y esterilización

Para la bioseguridad en el laboratorio es necesario tener conocimientos básicos sobre la desinfección y la esterilización. Teniendo en cuenta de que los objetos muy sucios no pueden desinfectarse o esterilizarse con rapidez, es igualmente importante comprender los conceptos básicos de la limpieza previa. A este respecto, se deben aplicar los siguientes principios generales a todas las clases conocidas de microbios patógenos ¹⁰⁹.

Los tiempos de contacto con las sustancias desinfectantes son distintos para cada material y cada fabricante. Así pues, se deben seguir las especificaciones del fabricante y las recomendaciones para el uso de desinfectantes ¹¹⁰.

Clasificación de áreas de acuerdo con el nivel de riesgo biológico y necesidad de desinfección

Se consideran tres áreas: Áreas de riesgo alto, áreas de riesgo medio y áreas de riesgo bajo. Se consideran áreas de riesgo alto: Consultorios de cirugía oral, odontopediatría, endodoncia, rehabilitación oral, odontología general, higiene oral, área de esterilización. Se consideran áreas de riesgo medio: Área de Rayos X, área de procedimientos no invasivos. Se consideran áreas de riesgo bajo: área administrativa y el área de atención al usuario.

Limpieza del material

Es la eliminación de suciedad y restos orgánicos del material de trabajo. Puede ser manual o mecánica. Incluye procesos como el cepillado, la aspiración, el desempolvado en seco, el lavado o el fregado con un paño y agua con jabón o detergente. Se debe realizar una limpieza inicial para conseguir una correcta desinfección o esterilización. Se debe recordar que muchos productos germicidas sólo son activos si el material a aplicar está previamente limpio. No se debe

olvidar que es el paso obligado antes de poner en marcha cualquier método de esterilización o desinfección ^{83,98}.

Desinfectantes

Son sustancias que destruyen microorganismos patógenos de una superficie. Se exceptúan las esporas. Las propiedades de un desinfectante ideal según autores como Spaulding son: Amplio espectro, Rápida acción, no tóxico, compatibilidad con la superficie a aplicar, fácil de usar, que no tenga olores desagradables ⁹⁸.

Los desinfectantes se clasifican de acuerdo con su actividad microbicida en: desinfectantes de alto nivel, nivel intermedio y bajo nivel:

- Nivel alto: Acción contra bacterias vegetativas, M. tuberculosis, hongos, virus. Ejemplos: ortoparaldehído, glutaraldehído, ácido paracético, dióxido de cloro, peróxido de hidrógeno, formaldehído.
- Nivel medio: bacterias vegetativas, hongos, virus, bacterias lipofílicas. Ejemplos: Fenoles, hipoclorito de sodio, cloruro de benzalconio y alcoholes
- Nivel bajo: bacterias vegetativas, hongos, virus. Ejemplo: Amonios cuaternarios.

Germicidas químicos

Pueden utilizarse como desinfectantes o antisépticos muchos tipos de sustancias químicas. Debido al gran número de productos comerciales y características, deben elegirse cuidadosamente las formulaciones que sean más indicadas para las necesidades concretas ¹¹⁰.

En un contexto general, la actividad germicida de muchas sustancias químicas es más rápida y eficaz a temperaturas más altas, pero las temperaturas elevadas también pueden acelerar su evaporación y degradarlas ¹¹⁰.

Algunos germicidas pueden ser perjudiciales para la salud humana o el medio ambiente. Se deben seleccionar, almacenar, manipular, utilizar y eliminar con precaución, siguiendo las instrucciones del fabricante. En relación con la seguridad personal, se recomienda utilizar guantes, delantales y protección ocular cuando se preparen diluciones de germicidas químicos ¹¹⁰.

El uso correcto de los germicidas químicos contribuirá a la seguridad en el lugar de trabajo y al mismo tiempo reducirá el riesgo que suponen los agentes infecciosos ¹¹⁰.

Entre los germicidas químicos más utilizados se encuentran:

- Cloro (hipoclorito sódico)
- Dicloroisocianurato sódico
- Formaldehído
- Glutaraldehído
- Compuestos fenólicos
- Compuestos de amonio cuaternario
- Alcoholes
- Yodo y yodóforos

Descontaminación de espacios y superficies

La descontaminación del espacio físico, del mobiliario y el equipo de laboratorio utilizado en general, requiere una combinación que requiere desinfectantes líquidos y gaseosos. Las superficies pueden descontaminarse con una solución de hipoclorito de sodio (NaOCl). Para realizar una limpieza general, puede ser apropiada una solución que contenga 1 g/l de cloro libre, pero se recomiendan soluciones más potentes (5 g/l) cuando se trate de situaciones de alto riesgo. Para descontaminar los espacios y superficies de contacto, las soluciones a base de lejía pueden ser reemplazadas por fórmulas que contengan una concentración de 3% de peróxido de hidrógeno (H_2O_2)¹¹⁰.

Limpieza y Desinfección Recurrente

Se hace después de la atención de cada paciente (entre paciente y paciente). Se limpian y desinfectan aquellas superficies que estuvieron en contacto con las manos o expuestas a fluidos del paciente y que no fueron protegidas con cubiertas impermeables. Se deben considerar algunos aspectos críticos en el proceso de limpieza del instrumental rotatorio, escupidera y Sistema de Aspersión, lámpara de fotocurado y Unidad odontológica, radiología y localizador apical^{96,98,111}.

Metodología

Diseño

Se llevó a cabo un estudio analítico, observacional, prospectivo, de corte transversal.

Universo, Población y muestra.

El universo esta formado por la totalidad de las clínicas que prestan servicios de salud oral.

La población objeto de estudio la componen la totalidad de los consultorios odontológicos habilitados para prestar servicios dentales en la ciudad de Barranquilla (Colombia), los cuales, según consulta del Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud (REPS) realizada el 6 de febrero de 2020, ascendía a cuatrocientos veintitrés (423).

El tamaño de la muestra se obtuvo tomando como base este número, al que se le aplicó el diseño de Breilh¹¹² según el cual para elementos finitos se puede aplicar la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

En donde:

n= tamaño de la muestra

N= tamaño de la población (Número de unidades odontológicas)

Z= nivel de confianza (0,95)

p= probabilidad de éxito o proporción esperada (0,5)

q = probabilidad de fracaso (0,5)

d^2 = error seleccionado por el investigador ($< 0,002$)

El anterior cálculo arrojó un resultado de veintinueve (29) consultorios odontológicos, número que fue redondeado a treinta (30), los que fueron seleccionadas utilizando una técnica de muestreo aleatorio simple.

Métodos y técnicas

La información sobre el proceso de limpieza y desinfección se llevó a cabo a través de un formulario de recolección de datos en el que se obtuvo de las fuentes primarias la sustancia utilizada, el intervalos de desinfección, el personal responsable del proceso, el equipo utilizado y la ventilación propia del consultorio.

Para la determinación de la presencia de microorganismos se utilizó el método de sedimentación en placa Petri, el cual ha sido el más ampliamente utilizado desde que Frankland y Hart lo emplearan por primera vez en 1887 ¹¹³. Las placas con medio de cultivo estéril, permanecieron abiertas durante sesenta (60) minutos, permitiendo la sedimentación de los microorganismos con los medios de cultivo PlayCOM® para recuento de bacterias y agar GGY para recuento de mohos y levaduras. Los resultados fueron posteriormente tabulados en el paquete informático IBM® SPSS® Statistics versión 25, en el que se realizaron todos los cálculos estadísticos.

Búsqueda y gestión de la información

Se obtuvo mediante fuentes primarias tomando muestras de sedimentación del aire en sitios específicos de los consultorios odontológicos que conformaron la muestra de estudio.

Diseño de herramientas de captura de datos

Se elaboró un formulario de recolección de datos teniendo en cuenta los diferentes componentes de los esquemas de limpieza y desinfección, ajustados a las normas de bioseguridad, los procesos clínicos y las técnicas asépticas, así como los resultados de las muestras microbiológicas recogidas.

Operacionalización de las variables

Las variables establecidas para el presente estudio se operacionalizaron tal como se puede consultar en la Tabla 1.

Tabla 1. Operacionalización de las variables

Variable	Indicadores	Valores finales	Tipo de variable
Variables relacionadas			
Sustancia utilizada en la desinfección.	Sustancia utilizada en la desinfección.	<ul style="list-style-type: none"> • Alcohol • Amonio cuaternario • Cloruro de Benzalconio o similar • Dimetil-didecil-amonio cloruro 	Nominal

		<ul style="list-style-type: none"> • Glutaraldehido 2% • Guaterside • Hipoclorito de sodio 	
Intervalo de desinfección.	Intervalo de desinfección.	<ul style="list-style-type: none"> • Al entrar el paciente • Al inicio de la jornada • Al inicio y fin de la actividad • Al salir el paciente • Una vez a la semana 	Nominal
Personal que realiza la desinfección.	Personal que realiza la desinfección.	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado exclusivo • Propio compartido • Propio exclusivo 	Nominal
Equipo utilizado en el proceso de desinfección.	Equipo utilizado en el proceso de desinfección.	<ul style="list-style-type: none"> • Aspersion y cámara de aspersion • Atomizador industrial • Botella y trapo o ballesta • Frasco atomizador • Frasco atomizador y ballesta 	Nominal
Ventilación del consultorio.	Ventilación del consultorio.	<ul style="list-style-type: none"> • Extractores • Sin ventilación • Ventanas • Ventilación intermitente 	Nominal

Variables de interés			
Nivel de contaminación por bacterias u hongos.	Recuento de unidades formadoras de colonia (UFC) y de mohos y levaduras	<ul style="list-style-type: none"> • Sin crecimiento: 0 UFC / mohos o levaduras por placa • Crecimiento bajo: de 1 a 10 UFC / mohos o levaduras por placa • Crecimiento moderado: de 11 a 49 UFC / mohos o levaduras por placa • Crecimiento intenso: 50 o más UFC / mohos o levaduras por placa. 	Nominal
Riesgo para la salud del personal de atención	Nivel de contaminación	<ul style="list-style-type: none"> • Sin riesgo: sin crecimiento o crecimiento bajo • Con riesgo: crecimientos moderado o intenso 	

Análisis de datos

Los datos recolectados se analizaron para determinar la relación entre cada una de las variables relacionadas con las variables de interés. Dicho análisis se llevó a cabo utilizando un modelo de ANOVA (ANalysis Of VAriance), con la aplicación IBM® SPSS® Statistics versión 25.

Los modelos ANOVA son técnicas de Análisis Multivariable de dependencia, que se utilizan para analizar datos procedentes de diseños con una o más variables independientes cualitativas (medidas en escalas nominales u ordinales, en el caso del presente estudio los diferentes esquemas de limpieza) y una variable dependiente cuantitativa (medida con una escala de intervalo o de razón, en este caso el número de UFC/placa o de hongos y levaduras). Los modelos ANOVA permiten, básicamente, comparar los valores medios que toma la variable dependiente en determinadas muestras en las que tales niveles son distintos, con la finalidad de determinar si existen diferencias significativas entre dichos niveles o no. Se trata, por tanto, de un contraste paramétrico que extiende al caso de dichas muestras el contraste de la igualdad de medias entre dos muestras independientes.

Consideraciones éticas

Esta investigación se considera “de bajo riesgo” según la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud, debido a que no se realizó ninguna intervención directa o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales en ningún individuo. Se garantizó total privacidad de la información de identificación de los pacientes y su condición clínica. Para obtener la información se contó con la debida autorización de los comités científicos y de ética de la institución.

Resultados

A continuación se puede observar la distribución de las sustancias utilizadas (Tabla 2), los intervalos de desinfección (Tabla 3), el personal responsable (Tabla 4), el equipo utilizado (Tabla 5) y el tipo de ventilación presente (Tabla 6) en cada uno de los esquemas de limpieza y desinfección utilizados en los consultorios que constituyeron la muestra para el presente estudio.

Tabla 2. Distribución de las sustancias utilizadas en los esquemas de limpieza y desinfección en consultorios odontológicos de Barranquilla, Colombia, 2021.

Sustancia utilizada	n	%
Hipoclorito de sodio	13	43.33%
Glutaraldehido 2%	5	16.67%
Cloruro de Benzalconio o similar	4	13.33%
Alcohol	4	13.33%
Amonio cuaternario	2	6.67%
Dimetil-didecil-amonio cloruro	2	6.67%
Total general	30	100.00%

Tabla 3. Distribución de los intervalos de desinfección utilizadas en los esquemas de limpieza y desinfección en consultorios odontológicos de Barranquilla, Colombia, 2021.

Intervalo de desinfección	n	%
Al inicio y fin de la actividad	16	53.33%
Al salir el paciente	9	30.00%
Una vez a la semana	2	6.67%

Al entrar el paciente	2	6.67%
Al inicio de la jornada	1	3.33%
Total general	30	100.00%

Tabla 4. Distribución del personal responsable en los esquemas de limpieza y desinfección en consultorios odontológicos de Barranquilla, Colombia, 2021.

Personal	n	%
Propio exclusivo	19	63.33%
Propio compartido	10	33.33%
Encargado exclusivo	1	3.33%
Total general	30	100.00%

Tabla 5. Distribución del equipo utilizado en los esquemas de limpieza y desinfección en consultorios odontológicos de Barranquilla, Colombia, 2021.

Equipo	n	%
Frasco atomizador	18	60.00%
Atomizador industrial	7	23.33%
Frasco atomizador y ballesta	2	6.67%
Aspersor y cámara de aspersion	2	6.67%
Botella y trapo o ballesta	1	3.33%
Total general	30	100.00%

Tabla 6. Distribución del tipo de ventilación presente durante el proceso de limpieza y desinfección en consultorios odontológicos de Barranquilla, Colombia, 2021.

Ventilación	n	%
Sin ventilación	13	43.33%
Extractores	7	23.33%
Ventilación intermitente	6	20.00%
Ventanas	4	13.33%
Total general	30	100.00%

Identificación de los tipos de microorganismos (bacterias u hongos y levaduras) prevalentes.

De las 30 muestras examinadas en este estudio, se observó un agente bacteriano en 28 muestras. (93,3%), y de mohos y/o levaduras en 15 muestras (50,0%).

Tabla 7. Resultado de recuento de unidades formadoras de colonia y moho y levaduras de consultorios odontológicos en Barraquilla, 2020.

Consultorio	UFC	Moho y Levadura
1	2	0
2	36	0
3	2	0
4	4	2
5	4	0
6	5	0
7	3	1
8	5	0

Consultorio	UFC	Moho y Levadura
9	6	2
10	8	3
11	26	1
12	28	25
13	3	0
14	30	0
15	8	0
16	22	0
17	17	0
18	6	4
19	2	1
20	0	0
21	1	0
22	5	1
23	40	3
24	12	4
25	18	2
26	32	3
27	7	3
28	0	0
29	8	1
30	4	0

Solo en dos consultorios (6,7%) no se obtuvo crecimiento bacteriano ni de hongos en las cajas de Petri utilizadas (Tabla 8).

Tabla 8. Distribución de microorganismos presentes en las muestras de superficies de consultorios odontológicos en Barraquilla, 2020.

Microorganismos	Bacterias		Mohos y levaduras		Total	
	n	%	n	%	n	%
No	2	6,67	15	50,00	2	6,67
Si	28	93,33	15	50,00	28	93,33
Total	30	100,00	30	100,00	30	100,00

En cuanto al nivel de contaminación, este se encontró moderado en el 37,85% de las muestras, y sin crecimiento en tan solo el 22,15%, utilizando la graduación propuesta por Bracher y cols.⁶³ (Ver Tabla 9)

Tabla 9. Nivel de contaminación observado en la identificación de bacterias presentes en las muestras de superficies de consultorios odontológicos en Barraquilla, 2020.

Nivel de Contaminación	n	%
Crecimiento bajo	16	53,33%

Crecimiento moderado	10	33,33%
Sin crecimiento	4	13,33%
Total general	30	100,00%

Relacionar los microorganismos identificados y el nivel de contaminación microbiológica con las estrategias de limpieza y desinfección utilizadas

Las medias de los recuentos de mohos y levaduras y de UFC, así como su interpretación de nivel de contaminación, por cada uno de los componentes del proceso de limpieza y desinfección se pueden observar en las siguientes tablas.

Tabla 10. Medias de las cantidades de mohos y levaduras (hongos) y nivel de contaminación (bacterias) según la sustancia utilizada en el proceso de limpieza y desinfección de consultorios odontológicos en Barraquilla, 2020.

Sustancia utilizada	n	Mohos y Levaduras	UFC	Nivel de Contaminación
Hipoclorito de sodio	13	2,62	17,15	Crecimiento moderado
Cloruro de Benzalconio o similar	4	0,50	8,75	Crecimiento bajo
Alcohol	4	0,50	8,25	Crecimiento bajo
Amonio cuaternario	2	1,50	8,00	Crecimiento bajo
Glutaraldehido 2%	5	0,80	6,20	Crecimiento bajo
Dimetil-didecil-amonio cloruro	2	0,00	2,50	Crecimiento bajo
Total general	30	1,50	11,43	Crecimiento moderado

Tabla 11. Medias de las cantidades de mohos y levaduras (hongos) y UFC (bacterias) según la sustancia utilizada en el proceso de limpieza y desinfección de consultorios odontológicos en Barraquilla, 2020.

Intervalo de desinfección	n	Mohos y Levaduras	UFC	Nivel de Contaminación
Una vez a la semana	2	2,00	21,00	Crecimiento moderado
Al inicio y fin de la actividad	1 6	0,56	11,69	Crecimiento moderado
Al salir el paciente	9	3,33	11,11	Crecimiento moderado
Al inicio de la jornada	1	0,00	8,00	Crecimiento bajo
Al entrar el paciente	2	1,00	3,00	Crecimiento bajo
Total general	3 0	1,50	11,43	Crecimiento moderado

Tabla 12. Medias de las cantidades de mohos y levaduras (hongos) y UFC (bacterias) según la personal que realiza el proceso de limpieza y desinfección de consultorios odontológicos en Barraquilla, 2020.

Personal	N	Mohos y levaduras	UFC	Nivel de contaminación
Propio compartido	0	2,90	14,80	Crecimiento moderado
Propio exclusivo	19	0,84	10,16	Crecimiento bajo
Encargado exclusivo	1	0,00	2,00	Crecimiento bajo

Total general	0	1,50	11,43	Crecimiento moderado
----------------------	----------	-------------	--------------	-----------------------------

Tabla 13. Medias de las cantidades de mohos y levaduras (hongos) y UFC (bacterias) según el equipo utilizado en el proceso de limpieza y desinfección de consultorios odontológicos en Barraquilla, 2020.

Equipo	n	Mohos y levaduras	UFC	Nivel de contaminación
Atomizador industrial	7	0,71	15,29	Crecimiento moderado
Frasco atomizador y ballesta	2	1,00	11,50	Crecimiento moderado
Frasco atomizador	18	2,06	11,28	Crecimiento moderado
Aspersor y cámara de aspersión	2	0,50	3,50	Crecimiento bajo
Botella y trapo o ballesta	1	0,00	3,00	Crecimiento bajo
Total general	30	1,50	11,43	Crecimiento moderado

Tabla 14. Medias de las cantidades de mohos y levaduras (hongos) y UFC (bacterias) según la el tipo de ventilación de consultorios odontológicos en Barraquilla, 2020.

Ventilación	n	Mohos y levaduras	UFC	Nivel de contaminación
Extractores	7	0,71	13,14	Crecimiento moderado
Ventilación intermitente	6	1,17	11,67	Crecimiento moderado
Sin ventilación	13	2,23	11,62	Crecimiento moderado

Ventanas	4	1,00	7,50	Crecimiento bajo
Total general	30	1,50	11,43	Crecimiento moderado

La aplicación del ANOVA entre-grupos unifactorial univariado no encontró diferencias estadísticamente significativa entre los diferentes grupos de los componentes del proceso de limpieza y desinfección (sustancia utilizada, el intervalos de desinfección, el personal responsable del proceso, el equipo utilizado y la ventilación propia del consultorio) de los consultorios odontológicos y los recuentos medios de mohos y levaduras o nivel de contaminación.

Los niveles de significancia y tamaños del efecto (F) se pueden consultar para cada variable en las siguientes tablas:

Tabla 15. Resultado de aplicación del ANOVA entre-grupos unifactorial univariado según la sustancia utilizada en el proceso de limpieza y desinfección de consultorios odontológicos en Barraquilla, 2020.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Mohos y levaduras	Entre grupos	31,123	5	6,225	,260	,930
	Dentro de grupos	574,377	24	23,932		

	Total	605,500	29			
UFC	Entre grupos	814,874	5	162,975	1,078	,397
	Dentro de grupos	3628,492	24	151,187		
	Total	4443,367	29			

Tabla 16. Resultado de aplicación del ANOVA entre-grupos unifactorial univariado según el intervalo con el que se realiza el proceso de limpieza y desinfección de consultorios odontológicos en Barraquilla, 2020.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Mohos y levaduras	Entre grupos	47,563	4	11,891		.
	Dentro de grupos	557,938	25	22,318	533	713
	Total	605,500	29			
UFC	Entre grupos	339,040	4	84,760		
	Dentro de grupos	4104,326	25	164,173	516	724
	Total	4443,367	29			

Tabla 17. Resultado de aplicación del ANOVA entre-grupos unifactorial univariado según el personal que se realiza el proceso de limpieza y desinfección de consultorios odontológicos en Barraquilla, 2020.

		Suma de	l	Media	F	Sig
		cuadrados		cuadrática		.
Mohos y levaduras	Entre grupos	30,074		15,037		
	Dentro de grupos	575,426	7	21,312	706	503
	Total	605,500	9			
UFC	Entre grupos	233,240		116,620		
	Dentro de grupos	4210,126	7	155,931	748	483
	Total	4443,367	9			

Tabla 18. Resultado de aplicación del ANOVA entre-grupos unifactorial univariado según el equipo utilizado en el proceso de limpieza y desinfección de consultorios odontológicos en Barraquilla, 2020.

		Suma de cuadrados	1	Media cuadrática	F	Sig.
Mohos y levaduras	Entre grupos	14,627		3,657	,155	959
	Dentro de grupos	590,873	5	23,635		
	Total	605,500	9			
UFC	Entre grupos	301,327		75,332	,455	768
	Dentro de grupos	4142,040	5	165,682		
	Total	4443,367	9			

Tabla 19. Resultado de aplicación del ANOVA entre-grupos unifactorial univariado según el tipo de ventilación de los consultorios odontológicos en Barraquilla, 2020.

		Suma de cuadrados	1	Media cuadrática	F	Sig.
Mohos y levaduras	Entre grupos	12,930		4,310	,189	903
	Dentro de grupos	592,570	6	22,791		
	Total	605,500	9			
UFC	Entre grupos	83,099		,700	,165	919
	Dentro de grupos	4360,267	6	167,703		

	Suma de cuadrados	1	Media cuadrática	F	Sig.
Total	4443,367	9			

Comparación de las condiciones sanitarias encontradas con el riesgo para el personal de salud

No se cuenta a la fecha con un punto de referencia basado en la literatura y reproducible para la contaminación microbiana de las superficies que represente riesgo para el personal de salud ⁶³. Sin embargo, se ha sugerido un punto de referencia crítico de 5 UFC/cm² para un recuento de colonias aeróbicas (ACC) utilizando placas de contacto, en lo que tiene que ver con superficies que entran en contacto con las manos, como manillas, interruptores, teclados y otras superficies en un entorno hospitalario ⁶⁵. En esta investigación, siguiendo lo realizado previamente por Bracher y cols. ⁶³, se definió un nivel de umbral aún más bajo para una descontaminación suficiente que en teoría no implica riesgo para el personal de salud: ≤ 11 UFC/placa (sin crecimiento o crecimiento bajo), lo que corresponde a $\leq 0,42$ UFC/cm².

De acuerdo a lo anterior, se encontró un riesgo para la salud del personal de atención (crecimiento moderado, >11 UFC/placa) en el 37,85% (n=10) de los consultorios odontológicos incluidos en el estudio (Ver Tabla 9).

Tabla 20. Nivel de riesgo observado según el nivel de contaminación determinado por la identificación de bacterias presentes en las muestras de superficies de consultorios odontológicos en Barraquilla, 2020.

Nivel de Contaminación	n	%
------------------------	---	---

Sin Riesgo	20	66.67%
Riesgo	10	33.33%
Total general	30	100.00%

Discusión

El mantenimiento de los principios de higiene es obligatorio para unas condiciones de vida saludables. Sin embargo, tanto en los países en desarrollo como en los desarrollados se observa con frecuencia una desviación de las prácticas de higiene tradicionales. La amenaza de contaminación con patógenos potenciales es una preocupación válida a la vista de los resultados de este estudio. Por ejemplo, observamos que la presencia de mohos y levaduras, así como los niveles de contaminación media a moderada en las muestras, es una clara señal de que existen fallas en los procesos de limpieza y desinfección.

Lo anterior resulta importante por cuanto las infecciones nosocomiales causadas por bacterias, son un problema creciente en muchas instituciones de atención de la salud ¹¹⁴. Las manos y los instrumentos utilizados por los trabajadores de la salud han sido identificados como los principales vectores de la transmisión nosocomial de los microorganismos en estos ambientes ¹¹⁵.

Los resultados de este estudio mostraron contaminación microbiana del entorno odontológico a partir de la cual se puede inferir que algunos de los microorganismos contaminados pueden ser patógenos nosocomiales de importancia epidemiológica. La mayoría de los entornos de los consultorios dentales que participaron en este estudio mostraron crecimientos moderados de biocontaminación, con recuentos microbianos totales entre 11 y 50 UFC, en más de la tercera parte de los consultorios estudiados, muy por encima de lo encontrado en varios estudios similares ¹¹⁶⁻¹¹⁸

Por otra parte, el mantenimiento y la desinfección inefectivos de las unidades dentales probablemente causan la colonización de bacterias, como demuestra el porcentaje de muestras

positivas (93,33%) en este estudio. Así pues, aunque el recuento microbiano total no siempre representa un riesgo para los pacientes y los trabajadores sanitarios, la presencia de un patógeno oportunista entre ellos (como *P. aeruginosa*) puede ser peligrosa, especialmente cuando se asocia con otros microorganismos con predilección por los hábitats acuáticos (por ejemplo, *Legionella* y *Aeromonas spp.*)¹¹⁶.

En cuanto a la contaminación por hongos, en un alto porcentaje (50%) de muestras se encontraron mohos y levaduras, sin embargo no se pudo establecer una relación estadísticamente significativa entre la presencia de hongos y la de bacterias.

No se realizó un análisis exhaustivo de los microorganismos presentes en las cajas, ya que el objetivo de este estudio era relacionar su presencia, como indicadores de las condiciones higiénicas del entorno, con los elementos del proceso de limpieza y desinfección, dejando de lado, por el momento, la identificación de patógenos específicos y el estudio de situaciones particulares, como los acontecimientos epidémicos.

Conclusiones y recomendaciones

Puesto que se confirma en este estudio que a pesar del uso de medidas de limpieza y desinfección la contaminación bacteriana y por hongos es común en los consultorios odontológicos, se deben establecer estrategias preventivas eficaces para el control de infecciones. Su adecuada implementación puede resultar esencial para prevenir las infecciones nosocomiales y promover un entorno seguro en los consultorios odontológicos de la ciudad.

Entre las medidas a considerar se destacan la limpieza de superficies con soluciones antisépticas después de cada atención y la rotación de productos para desinfección y/o esterilización.

Las medidas de control son bastante sencillas y pueden incluir modificaciones en las técnicas de limpiar y desinfectar las superficies de forma apropiada y el lavado de manos con o sin guantes del personal pertinente. Una limpieza rutinaria con cualquier enjuague bucal antimicrobiano como la clorhexidina será útil en la oficina como parte del régimen de control de infecciones ¹¹⁹. Medidas como el uso regular de desinfectantes de manos después de cada examen y la limpieza frecuente de los teléfonos móviles, las computadoras portátiles y otras superficies con paños desinfectantes con alcohol pueden ayudar a reducir el riesgo de contaminación cruzada. Dado que hay muchas enfermedades diferentes que son contagiosas y tienen el potencial de infección, incluyendo la COVID-19 de reciente aparición, debemos seguir las directrices conocidas como precauciones universales. Precaución universal significa que tratamos a todos los pacientes como si fueran potencialmente infecciosos. Esto nos permite eliminar la aparición de la infección nosocomial ¹²⁰. También se toman precauciones para reducir la posibilidad de contaminación cruzada como:

- Uso de instrumental desechable siempre que sea posible
- Esterilización y desinfección minuciosa de todos los instrumentos y las superficies contaminadas
- La selección del equipo diseñado para evitar el cruce contaminación
- Cuidado y mantenimiento de las unidades dentales
- Vacunación de los trabajadores odontológicos
- Lavarse las manos para reducir las bacterias en los surcos de la piel
- El uso de barreras protectoras como guantes, mascarillas y gafas de protección
- Eliminación de los desechos contaminados de manera apropiada.

Referencias

Organization WH. Patient safety: making health care safer. World Health Organization; 2017.

Shestopalova TN, Gololobova T V. Standard operating procedures as a trend in ensuring healthcare safety. *Health Risk Analysis*. 2018;(2):129–37.

Presidencia de la República de Colombia. Decreto 1011 de 2016. 2016.

Gutiérrez C. El sistema de salud colombiano en las próximas décadas: cómo avanzar hacia la sostenibilidad y la calidad en la atención. 2018;

MSPS. Resolución 2003 de 2014. 2003 Colombia: Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia; 2014 p. 225.

Abd EW, Eassa SM, Metwally M, Al-Hraishawi H, Omar SR. SARS-CoV-2

Transmission Channels: A Review of the Literature. *MEDICC review*. 2020 Oct;22(4):51–69.

Hau YS, Kim JK, Hur J, Chang MC. How about actively using telemedicine during the COVID-19 pandemic? *Journal of medical systems*. 2020;44(6):1–2.

Neubeck L, Hansen T, Jaarsma T, Klompstra L, Gallagher R. Delivering healthcare remotely to cardiovascular patients during COVID-19: a rapid review of the evidence. *European Journal of Cardiovascular Nursing*. 2020;19(6):486–94.

Kochhar AS, Bhasin R, Kochhar GK, Dadlani H. COVID-19 pandemic and dental practice. *International Journal of Dentistry*. 2020;2020.

Volgenant CMC, De Soet JJ. Cross-transmission in the dental office: does this make you ill? *Current oral health reports*. 2018;5(4):221–8.

Jankelow D, Cupido B, Zühlke L, Sliwa K, Ntsekhe M, Manga P, et al. Prevention of infective endocarditis associated with dental interventions. *SA Heart*. 2017;14(3):170–4.

Carraturo F, Del Giudice C, Morelli M, Cerullo V, Libralato G, Galdiero E, et al.

Persistence of SARS-CoV-2 in the environment and COVID-19 transmission risk from environmental matrices and surfaces. *Environmental pollution*. 2020;265:115010.

Marquès M, Domingo JL. Contamination of inert surfaces by SARS-CoV-2: Persistence, stability and infectivity. A review. *Environmental Research*. 2020;110559.

Matarese M. COVID-19 Surface Persistence: A Recent Data Summary and Its Importance for Medical and Dental Settings.

Ayub K, Durrani OK, Shakeel M, Qureshi K. An audit of infection control in a tertiary care dental hospital. *Pakistan Orthodontic Journal*. 2019;11(1):33–8.

Divya R, Senthilnathan KP, Kumar MP, Murugan PS. Evaluation of aerosol and splatter contamination during minor oral surgical procedures. *Drug Invention Today*. 2019;12(9).

Lal B, Ravindra K, Biswal M. Appraisal of microbial contamination of dental unit water systems and practices of general dental practitioners for risk reduction. *Environmental Science and Pollution Research*. 2018;25(33):33566–72.

Zemouri C, de Soet H, Crielaard W, Laheij A. A scoping review on bio-aerosols in healthcare and the dental environment. *PloS one*. 2017;12(5).

Vázquez-Rodríguez I, Estany-Gestal A, Seoane-Romero J, Mora MJ, Varela-Centelles P, Santana-Mora U. Quality of cross-infection control in dental laboratories. A critical systematic review. *International Journal for Quality in Health Care*. 2018;30(7):496–507.

Gerba CP, Lopez GU, Ikner LA. Distribution of bacteria in dental offices and the impact of hydrogen peroxide disinfecting wipes. *American Dental Hygienists' Association*. 2016;90(6):354–61.

Esfahani M, Sharifi M, Tofangchiha M, Salehi P, Gosili A. Bacterial contamination of dental units before and after disinfection. *Sch J Dent Sci*. 2017;4.

Hoshyari N, Allahgholipour Z, Ahanjan M, Moosazadeh M. Evaluation of Bacterial Contamination in Clinical Environment of Sari Dental School in 2018. *Journal of Research in Dental and Maxillofacial Sciences*. 2019;4(2):19–25.

Yun K-O, Bae S-S, Choi Y-S. A Study Practice of Infection Control for Dental Office and Dental Hygienist and Bacterial Contamination of Dental Office Surface. *The Journal of the Korea Contents Association*. 2019;19(5):511–9.

Vicente VA, Lustosa BPR, Grisolia ME, Pavini Beato C, Balsanelli E, de Souza Gubert Fruet V, et al. Environmental Detection of SARS-CoV-2 Virus RNA in Health Facilities in Brazil and a Systematic Review on Contamination Sources. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021;18(7):3824.

Gari CCZ, Fontalvo JAL. Diversidad microbiana presente en el ambiente de la clínica odontológica de la Universidad del Magdalena. *Intropica: Revista del Instituto de Investigaciones Tropicales*. 2013;8(1):61–8.

Torlak E, Korkut E, Uncu AT, Şener Y. Biofilm formation by *Staphylococcus aureus* isolates from a dental clinic in Konya, Turkey. *Journal of infection and public health*. 2017;10(6):809–13.

Barreiros P, Braga J, Faria-Almeida R, Coelho C, Teughels W, Souza JCM. Remnant oral biofilm and microorganisms after autoclaving sterilization of retrieved healing abutments. *Journal of Periodontal Research*. 2021;56(2):415–22.

De Foggi CC, Ayres MSB, Feltrin GP, Jorge JH, Machado AL. Effect of surface characteristics of soft liners and tissue conditioners and saliva on the adhesion and biofilm formation. *American journal of dentistry*. 2018;31(1):45–52.

MARCU T, MIHAI A, BURLIBAȘA M, POPA M, CRISTACHE CM, PERIEANU V, et al. Study of the adherence capacity of microbial biofilms on titanium versus zirconium dioxide (Zirconia) surfaces. *Romanian Journal of medical Practice*. 2021;16(2):77.

Kohn WG, Collins AS, Cleveland JL, Harte JA, Eklund KJ, Malvitz DM. Guidelines for infection control in dental health-care settings-2003. 2003;

Shirazi S, Stanford CM, Cooper LF. Characteristics and Detection Rate of SARS-CoV-2 in Alternative Sites and Specimens Pertaining to Dental Practice: An Evidence Summary. *Journal of Clinical Medicine*. 2021;10(6):1158.

Mehrdad R. Introduction to Occupational Health Hazards. *Int J Occup Environ Med (The IJOEM)*. 2020;11(1 January):1859–89.

Sarma A. The occupational hazards of healthcare personnel in hospitals: A study based on review of literature. *Journal of Management in Practice (Online Only)*. 2019;4(1).

Biradar S V, Narayan DP. Occupational Hazards in Dentistry—A Review. *Asian Journal of Pharmaceutical Technology and Innovation*. 2018;6(27).

Redd JT, Baumbach J, Kohn W, Nainan O, Khristova M, Williams I. Patient-to-patient transmission of hepatitis B virus associated with oral surgery. *The Journal of infectious diseases*. 2007;195(9):1311–4.

Radcliffe RA, Bixler D, Moorman A, Hogan VA, Greenfield VS, Gaviria DM, et al. Hepatitis B virus transmissions associated with a portable dental clinic, West Virginia, 2009. *The Journal of the American Dental Association*. 2013;144(10):1110–8.

Bradley KK. Dental Healthcare-Associated Transmission of Hepatitis C: Final Report of Public Health Investigation and Response. Oklahoma State Department of Health; Tulsa Health Department; 2013.[April 11, 2016].

McDonald CJ, Weiner M, Hui SL. Deaths due to medical errors are exaggerated in Institute of Medicine Report. *Journal of the American Medical Association*. 2000;284(1):93–5.

Burke BA, Latenser BA. Defining intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome in acute thermal injury: A multicenter survey. *Journal of Burn Care and Research*. 2008;29(4):580–4.

Kohn WG, Collins AS, Cleveland JL, Harte JA, Eklund KJ, Malvitz DM. Guidelines for infection control in dental health-care settings-2003. 2003;

Cleveland JL, Gray SK, Harte JA, Robison VA, Moorman AC, Gooch BF. Transmission of blood-borne pathogens in US dental health care settings: 2016 update. *The Journal of the American Dental Association*. 2016;147(9):729–38.

Galani P, Vraka I, Fragkou D, Bilali A, Kaitelidou D. Seroprevalence of SARS-CoV-2 antibodies and associated factors in healthcare workers: a systematic review and meta-analysis. *The Journal of hospital infection*. 2020/11/16. 2021 Feb;108:120–34.

Odeh ND, Babkair H, Abu-Hammad S, Borzangy S, Abu-Hammad A, Abu-Hammad O. COVID-19: Present and Future Challenges for Dental Practice. *International journal of environmental research and public health*. 2020 Apr;17(9):3151.

Tysiąg-Miśta M, Dziedzic A. The Attitudes and Professional Approaches of Dental Practitioners during the COVID-19 Outbreak in Poland: A Cross-Sectional Survey. *International journal of environmental research and public health*. 2020 Jun;17(13):4703.

Congreso de Colombia. Ley 9 de 1979. Bogotá D.C: Legislativo; 1979.

Congreso de Colombia. Ley 35 de 1989. Bogotá D.C; 1989.

Presidencia de la República de Colombia. Decreto 559 de 1991. Bogotá D.C; 1991 p. 16.

Ministerio de salud. Resolución 4445 de 1996. Ejecutivo; 1995 p. 25.

Ministerio de Salud y Protección social. Resolución 2183 de 2004. Bogotá D.C; 2004.

Presidencia de la República de Colombia. Decreto 351 de 2014. Bogotá; 2014.

Presidencia de la República de Colombia. Decreto 2003 de 2014. Bogotá; 2014.

Presidencia de la República de Colombia. Decreto 1072 de 2015. Bogotá; 2015.

Ministerio de salud. Resolución 482 de 2018. Bogotá D.C; 2018.

Manfredi R. Occupational Exposure and Prevention Guidelines in Dental and Stomatological Settings - Una revisión bibliográfica . Vol. 14, Infectio . scieloco ; 2010. p. 68–83.

Gijbels F, Jacobs R, Princen K, Nackaerts O, Debruyne F. Potential occupational health problems for dentists in Flanders, Belgium. *Clinical oral investigations*. 2006;10(1):8–16.

Centers for Disease Control and Prevention. Summary of Infection Prevention Practices in Dental Settings: Basic Expectations for Safe Care. Centers for Disease Control and Prevention, US Dept of Health and Human Services. Atlanta; 2016. 44 p.

Dalton KR, Rock C, Carroll KC, Davis MF. One Health in hospitals: how understanding the dynamics of people, animals, and the hospital built-environment can be used to better inform interventions for antimicrobial-resistant gram-positive infections. *Antimicrobial Resistance & Infection Control*. 2020;9(1):78.

Hart AM. Preventing Outpatient Health Care–associated Infections. *The Journal for Nurse Practitioners*. 2019;15(6):400–4.

Mitchell PH. Defining patient safety and quality care. Patient safety and quality: An evidence-based handbook for nurses. 2008;

Wißmann JE, Kirchoff L, Brüggemann Y, Todt D, Steinmann J, Steinmann E. Persistence of Pathogens on Inanimate Surfaces: A Narrative Review. *Microorganisms*. 2021;9(2):343.

Ren S-Y, Wang W-B, Hao Y-G, Zhang H-R, Wang Z-C, Chen Y-L, et al. Stability and infectivity of coronaviruses in inanimate environments. *World journal of clinical cases*. 2020;8(8):1391.

Ait-Ou-Amar S, Berrazzouk S, Ennibi O. Handwashing revisited in dental practice during the COVID-19 outbreak. *Dental and Medical Problems*. 2021;

Bracher L, Kulik EM, Waltimo T, Türp JC. Surface microbial contamination in a dental department. A 10-year retrospective analysis. *Swiss dental journal*. 2019 Jan;129(1):14–.

Al-Hamad A, Maxwell S. How clean is clean? Proposed methods for hospital cleaning assessment. *Journal of Hospital Infection*. 2008;70(4):328–34.

Dancer SJ. How do we assess hospital cleaning? A proposal for microbiological standards for surface hygiene in hospitals. *Journal of Hospital Infection*. 2004;56(1):10–5.

Goetz K, Campbell SM, Broge B, Brodowski M, Wensing M, Szecsenyi J. Effectiveness of a quality management program in dental care practices. *BMC Oral Health*. 2014;14(1):1–7.

Goetz K, Hess S, Jossen M, Huber F, Rosemann T, Brodowski M, et al. Does a quality management system improve quality in primary care practices in Switzerland? A longitudinal study. *BMJ open*. 2015;5(4):e007 443.

Alvim ALS, Couto BRGM, Gazzinelli A. Quality of the hospital infection control programs: an integrative review. *Revista Gaúcha de Enfermagem*. 2020;41.

Gonçalves E, Carvalhal R, Mesquita R, Azevedo J, Coelho MJ, Magalhães R, et al.

Detection of *Staphylococcus aureus* (MRSA/MSSA) in surfaces of dental medicine equipment. *Saudi journal of biological sciences*. 2020;27(4):1003–8.

Manian FA, Griesenauer S, Senkel D, Setzer JM, Doll SA, Perry AM, et al. Isolation of *Acinetobacter baumannii* complex and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from hospital rooms following terminal cleaning and disinfection: can we do better? *Infection Control & Hospital Epidemiology*. 2011;32(7):667–72.

Manian FA, Griesnauer S, Senkel D. Impact of terminal cleaning and disinfection on isolation of *Acinetobacter baumannii* complex from inanimate surfaces of hospital rooms by quantitative and qualitative methods. *American journal of infection control*. 2013;41(4):384–5.

Dhama K, Patel SK, Kumar R, Masand R, Rana J, Yatoo MI, et al. The role of disinfectants and sanitizers during COVID-19 pandemic: advantages and deleterious effects on humans and the environment. *Environmental Science and Pollution Research*. 2021;1–18.

Dancer SJ, King M-F. Systematic review on use, cost and clinical efficacy of automated decontamination devices. *Antimicrobial Resistance & Infection Control*. 2021;10(1):1–18.

Organización Panamericana de la Salud OPS/ OMS. *La salud es de todos*. 2016.

Organización Panamericana de la Salud. *Módulos de Principios de Epidemiología para el Control de Enfermedades (MOPECE)*. 2nd ed. Organización Panamericana de la Salud, editor. Washington, D.C.; 2001. 187 p.

Villar Aguirre M. Factores determinantes de la salud: Importancia de la prevención. *Acta Médica Peruana*. 2011;28(4).

Fernández-López JA, Fernández-Fidalgo M, Cieza A. Los conceptos de calidad de vida, salud y bienestar analizados desde la perspectiva de la Clasificación Internacional del Funcionamiento (CIF) . Vol. 84, Revista Española de Salud Pública . scieloes ; 2010. p. 169–84.

Palomba R. Calidad de Vida: Conceptos y medidas. In: Taller sobre calidad de vida y redes de apoyo. Santiago; 2002. p. 13.

Universidad Nacional de Colombia. Manual de bioseguridad y esterilización. Bogotá D.C; 2012.

Universidad de San Buenaventura. Guía de seguridad y bioseguridad.

Universidad Nacional de Colombia. Manual de bioseguridad y esterilización. Bogotá D.C; 2012.

Organización Mundial de la Salud. Precauciones estándares en la atención de la salud. 2008.

Organización Mundial de la Salud. Precauciones estándares en la atención de la salud. 2008.

Alcaldía Mayor de Bogotá. Guía de práctica clínica en salud oral. Secretaría Distrital de Salud, editor. Bogotá D.C; 2010.

Organización Mundial de la Salud. Higiene de las manos: ¿por qué, cómo, cuándo? 2012.

Organización mundial de la salud. Día Mundial del Lavado de Manos 2017. 2011.

World Health Organization. Clean Care is Safer Care. Five moments for hand hygiene.

Organización Mundial de la Salud. Higiene de las manos: ¿por qué, cómo, cuándo? 2012.

World Health Organization. Clean Care is Safer Care. Five moments for hand hygiene.

Ministerio de Salud y Protección social. Resolución 2183 de 2004. Bogotá D.C; 2004.

Ministerio de protección social. Conductas básicas en bioseguridad: Manejo integral. Protocolo

Básico para el Equipo de Salud. Bogotá D.C; 1997.

Ministerio de la protección social. Resolución 2827 de 2006. Bogotá D.C; 2006.

Ministerio de protección social. Conductas básicas en bioseguridad: Manejo integral. Protocolo Básico para el Equipo de Salud. Bogotá D.C; 1997.

Ministerio de la protección social. Resolución 2827 de 2006. Bogotá D.C; 2006.

Universidad Nacional De Colombia, Odontología F de, servicio de salud oral de la Fundación Hospital La Misericordia -. Manual de bioseguridad para el servicio de salud oral. Bogotá D.C; 2009.

Universidad Nacional De Colombia, Odontología F de, servicio de salud oral de la Fundación Hospital La Misericordia -. Manual de bioseguridad para el servicio de salud oral. Bogotá D.C; 2009.

Bustamante Andrade MF, Herrera Machuca J, Ferreira Adam R, Riquelme Sanchez D.

Contaminación Bacteriana Generada por Aerosoles en Ambiente Odontológico. International journal of odontostomatology. 2014 Apr;8(1):99–105.

Alcaldía Mayor de Bogotá. Guía de práctica clínica en salud oral. Secretaría Distrital de Salud, editor. Bogotá D.C; 2010.

Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. Programa de elementos de protección personal, uso y mantenimiento. Bogotá D.C; 2017. 47 p.

Umar D, Basheer B, Husain A, Baroudi K, Ahamed F, Kumar A. Evaluation of bacterial contamination in a clinical environment. Journal of international oral health : JIOH. 2015 Jan;7(1):53–5.

Chappuzeau López E, Dentista C, Cortés D, Dentista CC. Anomalías de la dentición en desarrollo: agenesia, supernumerario. Revista Dental de Chile. 2008;99(2):3–8.

Zambrano MA. Descementado de brackets metálicos y cerámicos / Metallic and ceramic descement. Revista venezolana de ortodoncia. 2000;17(1):518–25.

Bracher L, Kulik EM, Waltimo T, Türp JC. Surface microbial contamination in a dental department. A 10-year retrospective analysis. *Swiss dental journal*. 2019 Jan;129(1):14–2

Negrini T de C, Duque C, de Oliveira ACM, Hebling J, Spolidorio LC, Spolidorio DMP. Staphylococcus aureus contamination in a pediatric dental clinic. *The Journal of clinical pediatric dentistry*. 2009;34(1):13–8.

Trocheset DA, Walker SG. Isolation of Staphylococcus aureus from environmental surfaces in an academic dental clinic. *Journal of the American Dental Association (1939)*. 2012 Feb;143(2):164–9.

Barben J, Schmid J. Dental units as infection sources of Pseudomonas aeruginosa. *European Respiratory Journal*. 2008 May;32(4):1122–3.

Ouellet MM, Leduc A, Nadeau C, Barbeau J, Charette SJ. Pseudomonas aeruginosa isolates from dental unit waterlines can be divided in two distinct groups, including one displaying phenotypes similar to isolates from cystic fibrosis patients. *Frontiers in Microbiology*. 2014 Jan;5(DEC).

Ewan VC, Sails AD, Walls AWG, Rushton S, Newton JL. Dental and Microbiological Risk Factors for Hospital-Acquired Pneumonia in Non-Ventilated Older Patients. Chalmers JD, editor. *PLOS ONE*. 2015 Apr;10(4):e0123622.

Organización Mundial de la Salud. Manual de bioseguridad en el laboratorio. 3rd ed. Washington, D.C.; 2012. 223 p.

Organización Mundial de la Salud. Manual de bioseguridad en el laboratorio. 3rd ed. Washington, D.C.; 2012. 223 p.

Garza Garza A. Control de infecciones y seguridad en odontología. México DF: El Manual Moderno; 2007.

Breilh J. Nuevos conceptos y técnicas de investigación. Guía pedagógica para un taller de metodología. 1994;

Heseltine E, Rosen J. WHO guidelines for indoor air quality: dampness and mould. WHO Regional Office Europe; 2009.

Abstracts from the 5th International Conference on Prevention & Infection Control (ICPIC 2019): Geneva, Switzerland. 10-13 September 2019. Antimicrobial Resistance and Infection Control. 2019 Sep 9;8(Suppl 1):148.

Leblebicioglu H, Koksali I, Rosenthal VD, Akan ÖA, Özgültekin A, Kendirli T, et al. Impact of the International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) Multidimensional Hand Hygiene Approach, over 8 years, in 11 cities of Turkey. Journal of infection prevention. 2014/12/10. 2015 Jul;16(4):146–54.

Esfahani M, Sharifi M, Tofangchiha M, Salehi P, Gosili A. Bacterial contamination of dental units before and after disinfection. Sch J Dent Sci. 2017;4.

Ali K. Bacterial contamination of frequently touched surfaces in computers in health care settings: a comparative study. International Journal of Infection Control. 2017;13(2).

Hoshyari N, Allahgholipour Z, Ahanjan M, Moosazadeh M. Evaluation of Bacterial Contamination in Clinical Environment of Sari Dental School in 2018. Journal of Research in Dental and Maxillofacial Sciences. 2019;4(2):19–25.

Neely AN, Sittig DF. Basic microbiologic and infection control information to reduce the potential transmission of pathogens to patients via computer hardware. Journal of the American Medical Informatics Association : JAMIA. 2002;9(5):500–8.

Brian Z, Weintraub JA. Oral Health and COVID-19: Increasing the Need for Prevention and Access. Preventing chronic disease. 2020 Aug;17:E82–E82