

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea del CRAI-Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la CRAI-Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan finalidad académica, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-Biblioteca
Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

**VALORACIÓN DE LA EFICACIA DE MÉTODOS PARA LA DESCONTAMINACIÓN
DE LA PIEZA DE ALTA VELOCIDAD EN ODONTOLOGÍA: UNA REVISIÓN
SISTEMÁTICA**

Sergio Augusto Durán Rueda, Paola Yorlenis Núñez Cossío, José Mauricio Reyes Rueda, Ingrid
Alejandra Romero Ramírez

Trabajo de grado para obtener el título Odontólogo(a)

Director

Laura Viviana Herrera Sandoval
Magister en Ciencias Básicas Biomédicas

Universidad Santo Tomás
División Ciencias de La Salud
Facultad de Odontología
Bucaramanga
2018

Tabla de contenido

Resumen

1. Introducción	6
1.1. Planteamiento del problema	6
1.2. Justificación.....	7
2. Marco teórico	8
3. Objetivos	13
3.1. Objetivo general.	13
3.2. Objetivos específicos.....	13
4. Método	14
4.1. Tipo de estudio.	14
4.2. Selección y descripción de participantes.....	14
4.2.1. Población.	14
4.2.2. Muestra. Constituida por los artículos	14
4.2.3. Muestreo.	14
4.2.4. Criterios de selección (inclusión y exclusión).....	14
4.3. Variables.....	14
4.4. Instrumento.....	16
4.5. Procedimiento.....	16
4.6. Plan de análisis estadístico	17
5. Resultados	18
7. Referencias Bibliográficas.....	28
Apéndices	31
A. Operalización de variables.....	31
B. Instrumento	33
C. Plan de análisis estadístico.....	36
E. Glosario.....	36

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Tipos de bacterias, virus, hongos y fuentes de contaminación.....	11
Tabla 2. Bloques de búsqueda	16
Tabla 3. Descripción de artículos excluidos	19
Tabla 4. Descripción de artículos incluidos.....	21

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Llave de la turbina dental	9
Figura 2. Sistema push bottom.....	9
Figura 3. Cabeza de la pieza de mano de alta velocidad	9
Figura 4. Cuerpo de la pieza de mano de alta velocidad	10
Figura 5. Partes de la turbina dental.....	10
Figura 6. Flujograma.....	17
Figura 7. Artículos incluidos de acuerdo a la base de datos	20
Figura 8. Artículos incluidos de acuerdo al año	20
Figura 9. Cumplimiento de guía de evaluación	22

VALORACIÓN DE LA EFICACIA DE LOS MÉTODOS PARA LA DESCONTAMINACIÓN DE LA PIEZA DE ALTA VELOCIDAD EN ODONTOLOGÍA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

1. Introducción

En la práctica odontológica, la pieza de mano de alta velocidad constituye el principal instrumento más utilizado como herramienta clave para llevar a cabo cualquier tipo de procedimiento dental en las diversas especialidades existentes. Son los instrumentos que han llegado a revolucionar los tratamientos dentales, ya que permiten mejoras en las restauraciones y cuidado del paciente (1). Entorno a esto, son ampliamente usadas en la realización de diferentes tipos de intervenciones, desde los más simples como pulir un diente hasta los más complejos como osteotomía. Es por esto, que se han diseñado tres tipos: la turbina de aire, con motor de aire y la quirúrgica (2).

Las herramientas dentales son fuentes potenciales de diseminación de microorganismos en los pacientes. Así mismo todos los tipos de piezas de mano generan riesgo de contaminación cruzada. Se contaminan por el contacto directo con fluidos orales y la aspiración de éstos en las líneas de aire-agua y cámara de la pieza de mano en cada intervención (2). Se generan acúmulos no solo de microorganismos de la cavidad bucal sino también de los provenientes del agua, material particulado, sangre y saliva (1).

El hecho que la pieza de mano de uso odontológico alberga microorganismos es suficiente motivo para la realización de control de enfermedades y su diseminación (3). El principal método de descontaminación (limpieza, desinfección y esterilización) de las piezas de mano es la desinfección, a pesar de que la recomendación oficial de las sociedades científicas para una descontaminación segura, enfatiza en realizar enjuagues con agua, lavar con detergente y aplicar fricción mecánica, seguida de esterilización en autoclave (1). A pesar de esto, el proceso de descontaminación tiene desafíos debido a su complejidad en la correcta ejecución de protocolos (1,3).

Para tal efecto, el propósito de esta revisión sistemática fue encontrar literatura científica actualizada que reporte las técnicas y eficacia del proceso de descontaminación y eliminación de microorganismos y restos de tejidos adheridos en la pieza de alta velocidad.

1.1. Planteamiento del problema

La cavidad bucal se considera un ecosistema donde abundan diferentes tipos de microorganismos y por lo tanto las intervenciones odontológicas se convierten en fuente de contaminación y riesgo biológico para los profesionales, personal auxiliar y pacientes. La exposición y contacto con fluidos corporales genera la posibilidad de adquirir enfermedades de transmisión cruzada como el SIDA, Hepatitis B y Tuberculosis (2,4). Para evitar la transmisión de enfermedades las normas de bioseguridad son primordiales y de obligatorio cumplimiento para los odontólogos y practicantes.

Por consiguiente, muchos materiales e instrumental en odontología son desechables pero la mayoría son reutilizables debido a su alto costo (4).

Los equipos rotatorios como la pieza de alta juegan un papel muy importante en los procedimientos realizados en la consulta odontológica. Su uso es indispensable al momento de realizar operatoria dental, preparaciones dentales en rehabilitación y osteotomías. Pero de igual manera se contaminan externa e internamente por restos de materiales restauradores y tejidos dentales duros. Los microorganismos de la cavidad bucal (bacterias, hongos y virus) presentes en el agua, líneas aéreas y colección de tejido humano como la sangre y la saliva contaminan crucialmente los componentes internos: cámara de la pieza de mano, alas de la turbina, engranajes, líneas de aire y agua. La descontaminación externa puede lograrse con facilidad mediante la limpieza manual o procesos de limpieza automatizados, mientras que los componentes internos de las piezas de mano no están diseñados para que sus componentes sean desmontados de una manera fácil por su pequeño tamaño, longitud y diseño (2,1).

La Organización Mundial de Salud ha estandarizado el tratamiento de los dispositivos médicos reutilizables según su nivel de contaminación. Ésta organización clasifica al instrumental rotatorio odontológico como crítico, por su nivel de exposición a sangre y fluidos durante un tiempo prolongado. El manejo del instrumental crítico requiere procesos de limpieza, desinfección y esterilización en donde la limpieza y desinfección eliminan microorganismos pero no esporas y la esterilización elimina virus, bacterias y hongos. Sin embargo, en el ámbito odontológico existen muchos factores que afectan el desarrollo de este procedimiento (5). El proceso de descontaminación que se usa cotidianamente no garantiza que sea seguro usarlo en pacientes, y algunos procesos se realizan de manera deficiente o no se realizan debido al tiempo, el costo y deterioro de la funcionalidad del equipo, lo que implica que el deficiente proceso de descontaminación facilita la contaminación cruzada (6).

En la práctica clínica odontológica aún no es muy claro cuál de los procedimientos de descontaminación utilizados es más eficaz para un instrumento con un diseño tan complejo como la pieza de alta velocidad, por lo que surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son los métodos de limpieza, desinfección y esterilización utilizados para los equipos rotatorios de alta velocidad reportados en la literatura y cuál es su eficacia?

1.2. Justificación

La correcta implementación de los protocolos de bioseguridad es un requisito indispensable para mantener la calidad de atención que demanda un cuidado especial a los pacientes y al personal sanitario. Las circunstancias en que se ve envuelto el personal del consultorio exigen como primera medida conocer las debilidades en la bioseguridad y poner en práctica los correctivos apropiados para garantizar al paciente un correcto tratamiento y disminución de complicaciones de carácter biológico.

Las entidades gubernamentales como la OMS han reportado un alto riesgo de contaminación cruzada en la práctica odontológica, viéndose afectados tanto el personal del consultorio como el paciente. Es por ello, importante garantizar que todos los procesos de bioseguridad se cumplan a cabalidad (5). La importancia de seguir o cumplir a cabalidad los protocolos de bioseguridad, está

orientada a prevenir exposiciones y procesos infecciosos minimizando los casos de infecciones cruzadas (7).

Se ha visto que la exposición prolongada de la pieza de alta en la cavidad bucal y sus fluidos puede generar contaminación y sumado a su manipulación constante y exposición ambiental conlleva a un aumento de la carga microbiana en este tipo de equipos (2). Esta situación demanda que los profesionales del área adopten, implementen y cumplan con un excelente protocolo de descontaminación para garantizar la seguridad al consultorio, al personal y a los pacientes.

Es importante conocer la información al respecto del tema, ya que permite contrastar las situaciones mundiales con las locales para determinar los correctivos en los procesos de descontaminación. De alguna manera, puede que este desconocimiento o falta de implementación apropiada eleve los casos de contaminación cruzada ya que por ejemplo el riesgo de infección por el virus de la hepatitis B en la consulta odontológica se estima en 6-32% (8) que es incluso superior al riesgo de adquirir el VIH (9). Así mismo, los anteriores factores se unen al alto costo y al hecho de que esta pieza implica un proceso complejo para ser esterilizada; en esta acción se omiten o se saltan procesos como el uso de detergentes, tracción mecánica con cepillo entre otros.

La falta de criterio y adopción de normas de bioseguridad han llevado a considerar estratégico elaborar instructivos de amplia difusión, sobre las técnicas más eficaces para garantizar la condición estéril del instrumento al inicio de la consulta odontológica, por esto se realizó esta investigación con el propósito de iniciar un nuevo estudio para profundizar y conocer en realidad la eficacia de los procesos de descontaminación en las piezas de mano de alta velocidad.

2. Marco teórico

2.1. Métodos de descontaminación

Todos los materiales e instrumental no desechables deben ser sometidos al proceso de eliminación de microorganismos. En función de esto, descontaminación se lleva a cabo por medio de 3 pasos:

1. Limpieza: proceso mediante el cual se logran remover residuos adheridos a la superficie del instrumento.
2. Desinfección: método con el cual se eliminan bacterias, virus y hongos. La principal sustancia desinfectante para instrumentos es el glutaraldehído al 2% durante 10-30 minutos y el hipoclorito de sodio al 10% (NaCl) es la principal sustancia para desinfectar superficies.
3. Esterilización: es el proceso físico o químico capaz de destruir todas las formas de vida microbiana incluyendo esporas y virus. Puede realizarse por vapor de agua o calor seco (10).

2.2. Material de reusó en odontología

Reutilizar dispositivos médicos u odontológicos es indudablemente una estrategia para disminuir costos que permiten tener una mejor planeación, disponibilidad y control financiero. Pero se debe tener presente la posibilidad de transmisión de infecciones. Por consiguiente, la Organización Mundial de la Salud (OMS) clasifica los dispositivos médicos según su riesgo y establece los pasos para convertir un dispositivo contaminado en uno listo para ser usado en otro paciente (11,12):

- Clase I (riesgo bajo): sujetos a controles generales y no representan un riesgo potencial.
- Clase II (riesgo moderado): sujetos a controles especiales en la fase de fabricación para demostrar su seguridad y efectividad.
- Clase III (alto riesgo): sujetos a controles especiales en el diseño y fabricación para demostrar su seguridad y efectividad.
- Clase IV (muy alto riesgo): sujeto a controles especiales, destinados a proteger o a mantener la vida, su uso presenta un riesgo potencial de enfermedad o lesión (11).

Los cuatro tipos de técnicas de reusó son para aquellos dispositivos que nunca fueron usados pero expiró el tiempo de esterilización, para los no utilizados pero que el empaque fue abierto, para los que perdieron la esterilidad en un procedimiento pero no fueron usados en el paciente y por último, para los dispositivos médicos que se usaron previamente en pacientes (12).

Para que los dispositivos puedan ser esterilizados, deben ser desarticulables, resistentes a soluciones químicas y al método de esterilización local. Primeramente se tiene en cuenta el tipo del dispositivo como también el riesgo, material, diseño y su costo. Para la pieza de mano usada en odontología debe verificarse su integridad de funcionamiento y que no constituya ningún riesgo para el paciente. Se debe realizar un proceso de desinfección entre consultas y al final de la jornada hacer el proceso de esterilización, con el fin de eliminar cualquier carga microbiana (11). Sin embargo, su diseño hace un poco más complejo el estricto cumplimiento de protocolos de descontaminación.

2.3. Características de la pieza de alta

La pieza de mano de alta velocidad en odontología entra en la categoría de instrumental rotatorio, el cual es accionado gracias a una presión de aire que circula a través de unas mangueras adheridas desde un compresor a la unidad o silla odontológica, la cual hace que el instrumento realice movimientos rotatorios a cierta velocidad. Cada instrumento es diferente y es por esto que la turbina o pieza de mano de alta velocidad puede llegar a una velocidad de 100.000 a 500.000 rpm logrando eliminar tejido duro de la estructura dental (el esmalte). El objetivo de este instrumento es realizar corte o cavidades lo cual se logra colocando una fresa (instrumento que desgasta la superficie dental y elimina el tejido cariado) la cual, en su punta activa, tiene forma de aspas cortantes y va sujeta en la cabeza de la turbina o pieza de mano de alta velocidad. Es por esto que se divide en cabeza y cuerpo, siendo la cabeza el lugar donde va a ir sujeta la fresa cortante mediante un sistema de agarre que varía dependiendo de la casa fabricante; en la actualidad existen dos sistemas: el de llave y el más novedoso y práctico push bottom (13).



Figura 1. Llave de la turbina dental

Fuente: Denta lab & clinic, Turbina Dental Burs clave Latch Wrench Fit llave tipo pieza de mano grande de torsión cabeza, Ali express.



Figura 2. Sistema push bottom

Fuente: turbina odontológica sandent push bottom estilo nsk pana-max, mercado libre.

Por otra parte la cabeza de este instrumento además de sostener la fresa que hará el corte también presenta una serie de orificios, los cuales expulsan agua para obtener una refrigeración en el procedimiento y no afectar de alguna forma la pulpa dentaria en el caso que esta se encuentre sana; ya que el generar movimientos rotatorios a tan alta velocidad la fricción del instrumento cortante con el tejido produce calor, el cual puede afectar la vitalidad de la estructura dental (13).



Figura 3. Cabeza de la pieza de mano de alta velocidad

Fuente: turbina odontológica sandent push bottom estilo nsk pana-max, mercado libre.

El cuerpo es la zona de agarre del instrumento, el cual presenta una superficie rugosa o estriada para evitar que esta se deslice mientras se está realizando algún procedimiento, en su parte final se encuentra unos aditamentos los cuales irán unidos a la manguera de la silla odontológica; por allí es por donde pasará el agua y aire para su correcta función (13).



Figura 4. Cuerpo de la pieza de mano de alta velocidad

Fuente: Turbina de Alta Velocidad Standard Push Button M4, dental cost, <https://www.dentalcost.es/turbinas/1545-turbina-precision-dte.html>

En su accionar, el corazón de la pieza de mano de alta velocidad es la turbina y esta consiste en una serie de piezas giratorias las cuales tienen un orden:

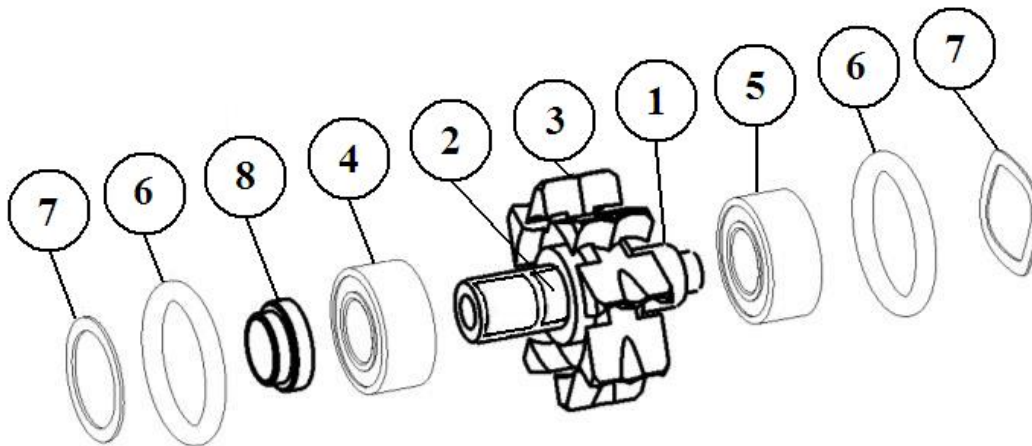


Figura 5. Partes de la turbina dental

Fuente: V&KL dental rotor, las turbinas dentales, piezas de mano de alta velocidad, Slovenia. <http://www.vkl-dentalturbinas.biz/es/las-turbinas-dentales.aspx>

- Nr. 1 – En el centro de la turbina está el husillo, que es el eje que gira.
- Nr. 2 – Dentro del husillo se encuentra el mandril, un tubo hueco en el que se encaja el torno.
- Nr. 3 – Situado en el medio (de adelante hacia atrás) del husillo (en realidad está presionado en este lugar) está el impulsor. Es el impulsor que captura el aire que hace girar a la turbina.
- Nr. 4 – Rodamiento delantero

-**Nr. 5** – Rodamiento trasero. A cada lado del impulsor hay rodamientos, que permiten que el husillo gire al reducir la fricción.

-**Nr. 6** – Juntas toricas garantizan fijación firme dentro de la cabeza de la pieza de mano al mismo tiempo que reduce vibración.

-**Nr. 7** – Arandela /arandelas onduladas. Arandelas generalmente se usan únicamente en piezas de mano de mandril automático para proporcionar tensión lateral, manteniendo la turbina presiona contra la tapa para facilitar el accionamiento del mandril.

-**Nr. 8** – Hondero se coloca en el cojinete delantero para proteger el rodamiento contra el polvo y la contaminación (13).

2.3.1. Contaminación de la pieza de mano de alta velocidad. Se han descrito los más comunes en la práctica odontológica (Tabla 1).

Tabla 1. Tipos de bacterias, virus, hongos y fuentes de contaminación

<u>Tipo de bacteria</u>	Fuente o procedencia
<i>Streptococcus facultativos y anaerobios</i>	Saliva, piel y exudados.
<i>Staphylococcus aureus</i>	Saliva, piel y exudados.
<i>Staphylococcus pyogenes</i>	Saliva y secreciones.
<i>Streptococcus mutans</i>	Saliva.
<i>Neisserias</i>	Saliva, secreciones.
<i>Lactobacillus</i>	Saliva.
<i>Fusobacterium</i>	Saliva.
<i>Actinomyces viscosus, naeslundii</i>	Saliva, secreciones.
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Saliva, expectoraciones oronasales.
<u>Tipo de virus</u>	
<i>Virus de la hepatitis B</i>	Saliva, sangre y otras secreciones.
<i>Hepatitis A virus</i>	Saliva, sangre, orina y materia fecal.
<i>VIH</i>	Sangre, saliva y otras secreciones.
<i>Virus herpes simple tipo I</i>	Saliva y vesículas.
<i>Virus herpes Zoster</i>	Saliva y vesículas.
<i>Virus de la influenza</i>	Saliva y secreciones oro-nasales.
<i>Virus Epstein Barr</i>	Saliva y secreciones nasales.
<i>Poxviridae</i>	Secreciones oro-nasales, lesiones en piel.
<i>Poliovirus</i>	Secreciones oro-faríngeas.
<i>Paramixovirus parotiditis</i>	Saliva.
<u>Tipo de hongo</u>	
<i>Candida albicans</i>	Secreciones orales y secreciones gastrointestinales.

Fuente: Centers for disease control and prevention: Guidelines for Infection Control in Dental HealthCare Setting. 2003 Mmwr. Recomm Rep 2003; 55. 1-6. Cleveland, Tl; Cardo, Dm. Occupational Exposures to Human Immunodeficiency Virus, Hepatitis B Virus and Hepatitis C Virus: Risk, Prevention and Management. Dent Clint North Am. 2003; Oct 47 (4): 681-96 Panizo, M. M. y Reviákina Cándida Albicans y su efecto patógeno sobre las mucosas V. Rev. Soc. Ven. Microbiol Jul-Dic 2001; 21(2):38-45.

2.4. Métodos de limpieza, desinfección y esterilización indicados para la pieza de mano

La limpieza y desinfección de un objeto consiste en la eliminación de microorganismos pero no esporas y a diferencia de estas, la esterilización actúa como un agente germicida que elimina virus, bacterias y hongos (5). Teniendo en cuenta que según EH Spaulding la pieza de mano de alta velocidad también se puede clasificar como un instrumento semicrítico porque no penetra mucosas pero está en contacto con ellas y está expuesta a saliva y otros fluidos; lo ideal es esterilizarla entre cada uso en procedimientos odontológicos. Sin embargo, debido al manejo y uso continuo que se le da diariamente, dicho proceso solo se realizaría al terminar la jornada de trabajo, por tanto debe realizarse al menos un proceso de desinfección de nivel intermedio entre cada procedimiento con una toalla desinfectante (14).

El protocolo de limpieza de piezas de mano deben seguir las instrucciones del fabricante. Generalmente con ayuda de una toalla de papel y agua destilada se eliminan residuos de sangre u otros fluidos de la superficie de la pieza. Su limpieza es externa y sin sumergir en el agua. El siguiente paso es la desinfección, que en la mayoría de los casos se realiza con sprays que contienen material desinfectante de superficies como el eucida, el cual actúa de manera directa sobre la pieza de mano o ya sea humedeciendo alguna toalla de papel desechable y frotándola sobre la superficie de la misma. Para finalizar con el proceso se debe introducir la pieza de mano en el autoclave de 3 a 15 minutos a 134°C y quedará en óptimas condiciones para ser utilizada nuevamente en la práctica odontológica (14).

3. Objetivos

3.1. Objetivo general.

Determinar la eficacia de los métodos para la descontaminación de la pieza de alta velocidad en odontología mediante una revisión sistemática de artículos.

3.2. Objetivos específicos.

-Describir los métodos de limpieza, desinfección y esterilización usados para la descontaminación de equipos rotatorios (pieza de mano) en diferentes estudios.

-Comparar la eficacia de los métodos de descontaminación reportados en artículos científicos.

4. Método

4.1. Tipo de estudio

Se realizó una revisión sistemática de artículos, seleccionando y valorando la información disponible en diferentes fuentes electrónicas acerca del proceso de descontaminación de la pieza de alta velocidad. Las revisiones sistemáticas son el tipo de investigaciones científicas que toman como unidad de análisis estudios originales primarios con el fin de condensar la información científica e incrementar la validez de los estudios individuales (15).

4.2. Selección y descripción de participantes Población

4.2.1. Población. Conformada por todos los artículos publicados en las bases de datos en el momento de la búsqueda.

4.2.2. Muestra. Constituida por los artículos que reporten haber realizado el proceso de limpieza, desinfección y esterilización de la pieza de alta velocidad.

4.2.3. Muestreo. No probabilístico por conveniencia debido a que los artículos se escogieron guiándose por conocimiento y juicio del investigador.

4.2.4. Criterios de selección (inclusión y exclusión)

4.2.4.1. Criterios de inclusión

- Artículos accesibles en bases de datos electrónicas seleccionadas.
- Artículos publicados en el idioma español, inglés o portugués.
- Artículos publicados en texto completo
- Artículos publicados entre el año 2007 a 2017 con el fin de tener información actualizada.
- Artículos que hayan utilizado tipo de estudio experimental o metanálisis.

4.2.4.1. Criterios de exclusión

- Artículos cuyo título y resumen no tiene relación con el objeto de la presente revisión.

4.3. Variables

-Primer autor: variable que consta del investigador principal del trabajo o estudio que se ha realizado. Es de naturaleza cualitativa nominal. Respuesta abierta.

-Título: variable que consta del enunciado de cada artículo. Es de naturaleza cualitativa en una escala de medición nominal. Respuesta abierta.

-Año de publicación: variable que consta del periodo de tiempo registrado en cual se hayan elaborado los estudios. Es de naturaleza cualitativa en una escala de medición nominal. Se operacionaliza como: 2007 (1); 2008 (2); 2009 (3); 2010(4); 2011(5); 2012(6); 2013(7); 2014(8); 2015(9); 2016 (10); 2017(11).

-Idioma: variable que consta de los signos lingüísticos en el que se encuentra el texto completo de los artículos. Es de naturaleza cualitativa en escala de medición nominal. Se operacionaliza como: Español (1); Inglés (2); Portugués (3).

-Base de datos: variable que consta de la fuente de búsqueda en la que se encuentran los artículos. Es de naturaleza cualitativa en una escala de medición nominal. Se operacionaliza como: Dentistry & Oral Sciences Source (1); Pubmed(2), Embase (3).

-País: variable que consta de la unidad geográfica en la cual se realizó y publicó el estudio. Es de naturaleza cualitativa en una escala de medición nominal. Respuesta abierta.

-Revista: variable que consta del material científico en donde se publicaron artículos de interés. Es de naturaleza cualitativa en una escala de medición nominal. Respuesta abierta.

-Tipo de estudio: variable que consta del proceso o forma de recolección de la información del tema de interés para los investigadores. Es de naturaleza cualitativa en escala de medición ordinal. Se operacionaliza como: Experimental (1), metanálisis (2).

-Objetivo: variable que consta del fin de cada estudio. Es de naturaleza cualitativa en escala de medición nominal. Se operacionaliza como: respuesta abierta.

-Muestra: variable que consta de las piezas de alta velocidad que fueron incluidas en los estudios. Es de naturaleza cuantitativa en escala de razón. Respuesta abierta.

-Tipo de descontaminación utilizado: variable que consta de la técnica empleada para descontaminar las piezas de mano de alta velocidad. . Es de naturaleza cualitativa en escala de medición nominal. Se operacionaliza como: limpieza (1); desinfección (2); esterilización (3); limpieza y desinfección (4), desinfección y esterilización (5), limpieza, desinfección y esterilización (6).

-Sustancia utilizada: variable que consta del producto con el que se realizó el proceso de descontaminación de las piezas de mano de alta velocidad. . Es de naturaleza cualitativa en escala de medición nominal. Respuesta abierta.

-Valoración de efectividad: variable que consta de la forma en la que los estudios evaluaron la efectividad de los métodos/sustancias de descontaminación de las piezas de mano de alta

velocidad. Es de naturaleza cualitativa en escala de medición nominal. Se operacionaliza como: reducción de UFC (1), mediciones termométricas (2), OPA (3).

-Conclusión: variable que consta de la deducción final de cada estudio. Es de naturaleza cualitativa en escala de medición nominal. Respuesta abierta.

-Evidencia científica: variable que consta del porcentaje de cumplimiento de las guías de valoración de evidencia científica. Es de naturaleza cuantitativa en escala de razón. Se operacionaliza como: respuesta abierta.

4.4. Instrumento

Se elaboró un instrumento de recolección de datos que constó de una serie de variables tanto cualitativas como cuantitativas para extraer la información relevante de los artículos analizados. Estuvo constituido por ítems como: autor del estudio, año de publicación, idioma, base de datos, país, revista, tipo de estudio, muestra, tipo de descontaminación, sustancia utilizada, su efectividad, conclusión y evidencia científica (Ver apéndice B).

4.5. Procedimiento

Inicialmente se estableció el tema de investigación, luego se identificaron las bases de datos para recuperar los artículos (Dentistry & Oral Sciences Source ; Embase; PubMed). Posteriormente se diseñó una estrategia de búsqueda que permitiera adquirir la información apropiada y relevante.

Para la síntesis de la información se seleccionaron las palabras claves del tema, provenientes del MeSH (Medical Subject Headings) utilizándolas de manera individual y combinándolas entre sí con el conector universal “AND” para alcanzar el mayor número de artículos publicados que fueran coherentes con el tema.

Se realizaron 3 bloques de búsqueda de la siguiente manera:

Tabla 2. Bloques de búsqueda

Bloque 1: Descontaminación	Incluyó los términos esterilización, desinfección,, decontamination y cleaning
Bloque 2: Instrumental dental	Incluyó los términos dental instrument, dental equipment
Bloque 3: Pieza de alta velocidad	Incluyó los términos high speed, dental high-speed equipment, handpiece

Dentro de los bloques los términos se combinaron con el operador booleano OR y entre bloques se combinaron con el operador AND para obtener finalmente la estrategia de búsqueda definitiva para la base de datos Pubmed y Dentistry & Oral Science Source:

(decontamination OR sterilization OR disinfection OR cleaning) AND (("dental instrument" OR "dental equipment") AND ("high speed" OR "dental high-speed equipment" AND handpiece))

Para la base de datos Embase fue necesario modificar la estrategia de búsqueda, debido a que con la anterior ecuación arrojaba gran cantidad de artículos que no tenían relación con el tema, por tal motivo se propuso la siguiente: (decontamination OR sterilization OR disinfection OR cleaning) AND ("high speed" OR "dental high-speed equipment" OR handpiece).

La búsqueda se delimitó de acuerdo al idioma y al año de publicación (2007-2017). A continuación, se valoraron los títulos y el resumen para descartar artículos que no mencionaran el tema de interés y finalmente se leyó el texto completo de los artículos. Ante cualquier duda en la selección de artículos, se contó con la colaboración de un experto que definió la exclusión o no de los mismos.

Por medio del instrumento se extrajo toda la información pertinente para la realización del presente estudio. La digitación de la información se llevó a cabo por parte de dos investigadores que crearon dos archivos independientes en Excel, y posteriormente se validaron para detectar y corregir posibles inconsistencias en la información registrada.

Se aplicó la lista de verificación para estudios cuasi-experimentales creada por el Instituto Joanna Briggs, de acuerdo al cumplimiento de los ítems se calculó el porcentaje de cumplimiento de la guía (Ver apéndice C). Previamente se había realizado la calibración de los estudiantes con el docente del seminario de investigación III para garantizar la adecuada aplicación de la guía. Se seleccionaron dos artículos y cada investigador por separado aplicó la guía. Luego se comparó el acuerdo entre el investigador y el docente con la prueba de kappa de Cohen, y se obtuvo un valor de 0,63 para el investigador 1 y 0,77 para el investigador 2.

4.6. Plan de análisis estadístico

Para las variables cualitativas se calcularon frecuencias absolutas y porcentajes y para las variables cuantitativas se presentaron medidas de tendencia central (media o mediana) con su respectiva medida de dispersión (desviación estándar o rango intercuartilico), de acuerdo con la distribución de cada variable (Ver apéndice D).

4.7. Implicaciones Bioéticas

Teniendo en cuenta los parámetros de la resolución N°008430 del 4 de Octubre de 1993 de las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud en el Título II, capítulo 1, artículo 11; se establece que el estudio a realizar queda clasificado en “investigación sin riesgo” ya que no realizará ninguna intervención y la información necesaria se obtendrá y analizará a partir de investigaciones previas (16). Se reconocerán y respetarán los derechos de autor de todas las publicaciones requeridas para llevar a cabo este estudio según la ley 23 de 1982 (17).

5. Resultados

Se realizó la búsqueda sistemática de artículos en las bases de datos electrónicas Pubmed, Dentistry&Oral Science Source y Embase utilizando términos MeSH indicados para el tema de investigación. El total de artículos encontrados con la ecuación de búsqueda fueron 716, los cuales se revisaron teniendo en cuenta el título y el resumen. Se excluyeron artículos por estar en otros idiomas, hablar de otros temas, ser publicados años anteriores al 2007, otros tipos de estudio, etc. El paso a seguir fue revisar 19 artículos en texto completo (figura 6).

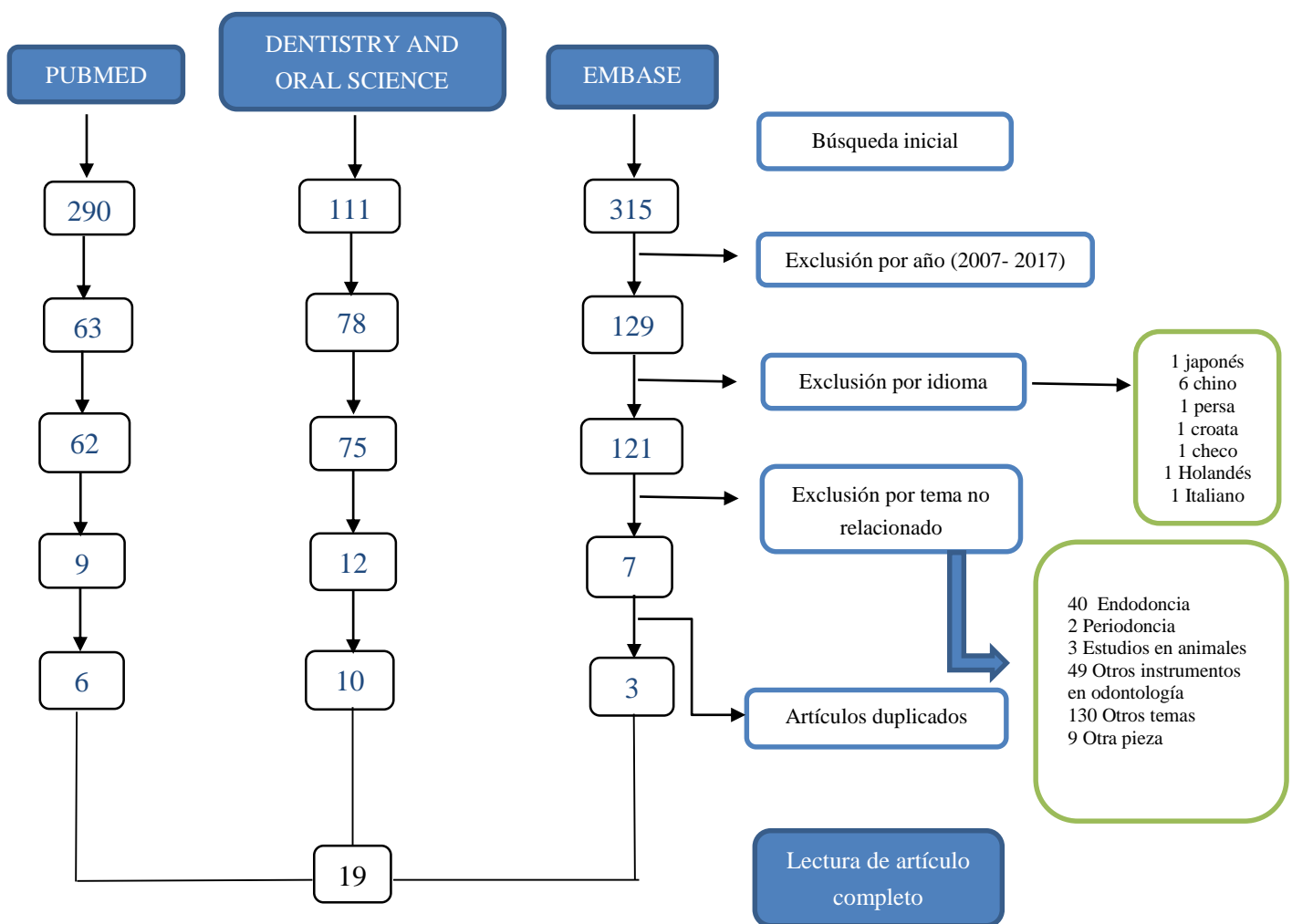


Figura 6. Flujograma

De los 19 artículos seleccionados y leídos en texto completo se descartaron 12 artículos los cuales no cumplían con los criterios de inclusión, ya fuera por el tipo de estudio (revisiones literarias y sistemáticas) o porque no valoraban ningún método de descontaminación. Se presentó un caso particular de un artículo descartado por idioma en el último filtro debido a que cuando se encontró el título y el resumen estaba en inglés pero al momento de leerlo en texto completo estaba en holandés por lo cual fue descartado (tabla 4).

Tabla 3. Descripción de artículos excluidos

Autor (Ref)	Título	Año	Pubmed	Embase	Dentistry	Motivo de exclusión
Gomez VD y col (18)	Monitoring steam sterilisation processes in the dental office.	2015	SI	NO	NO	Otro idioma diferente a inglés, español o portugués
Su J y col (19)	A 10-year survey of compliance with recommended procedures for infection control by dentists in Beijing.	2012	NO	NO	SI	Reporta el uso de medidas de bioseguridad de los profesionales pero no evalúa su efectividad
Williams G (20)	Anatomy of a Handpiece: Understanding Handpiece Maintenance and Repairs.	2010	NO	NO	SI	Artículo revisión bibliográfica
Kudhail R (21)	Can Oil Lubricated Dental Handpieces be Sterilized?: Part 1. The Problem.	2013	SI	SI	SI	Artículo de revisión bibliográfica
Kudhail R (22)	Can Oil Lubricated Dental Handpieces be Sterilized?:Part 2. Literature Review.	2013	NO	NO	SI	Artículo de revisión bibliográfica
Oosthuysen J y col (23)	Compliance with infection prevention and control in oral health-care facilities: a global perspective.	2014	NO	NO	SI	Reporta la adherencia a medidas de control de infecciones en los profesionales pero no evalúa su efectividad
Cook A (24)	Handpiece MAINTENANCE.	2008	NO	NO	SI	Reporta equipos que realizan proceso de esterilización y lubricación a las piezas de mano de alta velocidad, no su efectividad
Bhandary N y col (25)	High speed handpieces.	2014	NO	NO	SI	Reporta la velocidad de los cabezotes de la pieza de mano de alta velocidad para observar su eficacia de corte
Kelsch N y col (26)	Infection Control. Sterilizing handpieces .	2011	NO	NO	SI	Reporta métodos de descontaminación y lubricación en las piezas de mano de alta velocidad a los profesionales en odontología pero no se realiza ningún experimento ni hay evidencia de la eficacia
Nikaeen M y col (27)	Microbial quality of water in dental unit waterlines.	2009	SI	NO	NO	Evalúan la calidad microbiana del agua en la jeringa triple y la pieza de mano, donde recogen de 100 a 200 ml de agua para el estudio y no aplica método de desinfección
Eley M (28)	Pathways of infection: Hidden dangers in the dental clinic.	2012	NO	NO	SI	Demuestra los procesos de descontaminación y lubricación en las piezas de mano, posibles equipos que realicen estos procesos, pero no es un estudio científico que evidencie la eficacia del proceso recomendado por la empresa fabricante
Armstrong N (29)	Three steps to decontamination heaven.	2011	NO	NO	SI	Artículo revisión bibliográfica

La mayoría de los artículos incluidos fueron encontrados en la base de datos Pubmed (5 artículos) una mínima cantidad en Embase y Dentistry&Oral Science Source (figura 7). El 100% de los artículos estaban en el idioma inglés y fueron publicados en países como Kuwait, Inglaterra, India, Estados Unidos, Irán y Brasil. La mayor actividad de publicación referente a la evaluación de los métodos para descontaminar las piezas de mano de alta velocidad se evidenció en los años 2016 y 2017 con un porcentaje de 28,5% cada uno; se observó menor actividad en años anteriores como 2009,2011 y 2014 (14,2%) y ninguna actividad en los años 2007,2008,2010,2012, 2013 y 2015 (figura 8).

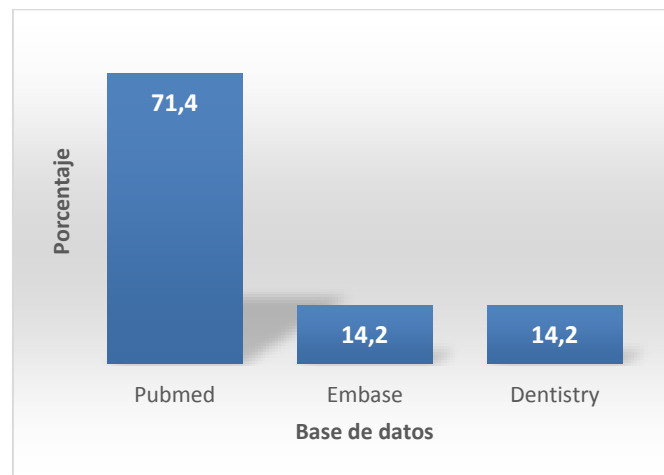


Figura 7. Artículos incluidos de acuerdo a la base de datos

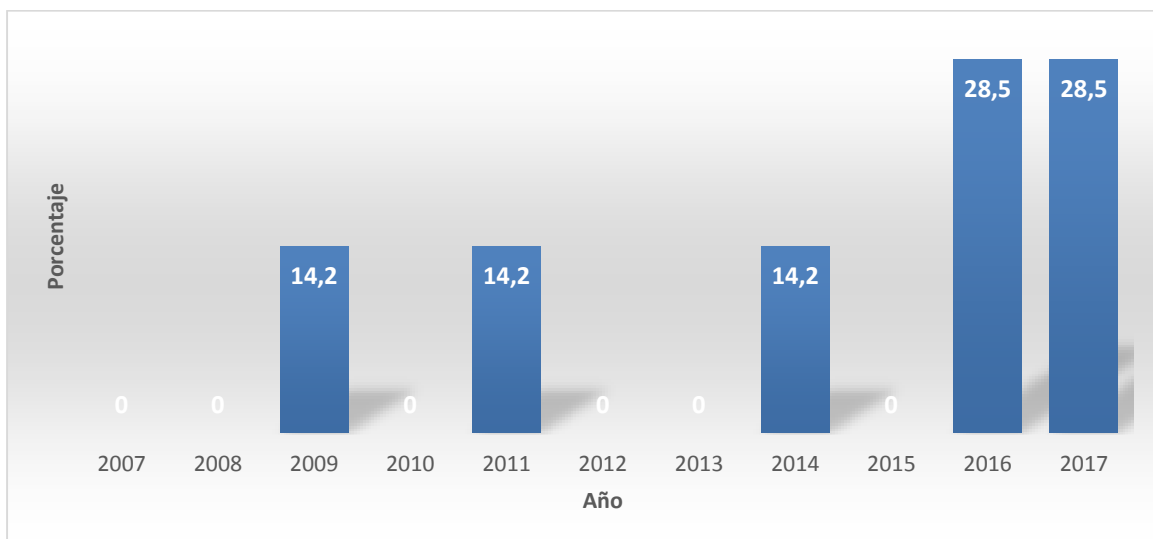


Figura 8. Artículos incluidos de acuerdo al año

Tabla 4. Descripción de artículos incluidos

Autores, Año (Ref)	Título	B. de datos, Revista, País	Tip. estudio/ muestra	Objetivo	Método de descontaminación	Valoración del efecto (efectividad)	Conclusión
Abdallah S y col, 2011 (30)	Impact of cleaning regimes on dental water unit contamination	Pubmed, Journal of water and health, Kuwait	Experimental/ 205 piezas de mano-unidades odontológicas	Medir contaminación de líneas de agua	Desinfección y limpieza con: -Cloración -Enjuague -Drenaje -Agua destilada	Reducción de UFC valorada en medios de cultivo (positivo)	Diferencia significativa antes y después de la intervención ($p < 0,05$). Se recomienda: enjuagar por 2min, 10-20s entre pacientes y drenar al final del día y la cloración de las líneas de agua.
Winter S y col, 2017 (31)	Investigating steam penetration using thermometric methods in dental handpieces with narrow internal lumens during sterilizing processes with non-vacuum or vacuum processes	Pubmed, Journal of hospital infection, Inglaterra	Experimental/ 3 piezas de mano	Investigar la penetración del vapor en las piezas de mano con métodos térmicos	Esterilización con: -Esterilizadores a vapor -Esterilizadores de mesa al vacío	Temperatura alcanzada en diferentes partes de la pieza de mano medida con termopares (esterilizador al vacío poco efectivo)	El proceso de esterilización sin vapor y al vacío falla y no es confiable en el logro de las condiciones de esterilización dentro de las piezas de mano dentales. Con los esterilizadores a vapor no se detectaron fallas.
Smith A y col, 2014 (32)	Dental handpiece contamination: a proteomics and surface analysis approach	Pubmed/ Biofouling, Reino Unido	Experimental/ 30 piezas de mano (turbina, contra-ángulo y de cirugía)	Analizar la contaminación con proteínas de las piezas dentales de mano antes y después de descontaminarlas	Desinfección con: -Desinfectante de auto lavado (sup. externa) -Irrigación con mezcla de alcohol y aceite (sup. interna)	Contaminación de proteínas en componentes internos mediante la prueba OPA (positivo)	Hubo una reducción significativa en los niveles de proteína residual al usar los métodos de desinfección.
Muralidaran S y col, 2016 (33)	Evaluation of Efficacy of 2% Glutaraldehyde for Disinfection of Hand Pieces Used in Dentistry	Embase, Journal of pharmaceutical sciences and research	Experimental/ 25 piezas de mano	Evaluar la eficacia del glutaraldehído al 2% en la desinfección de piezas de mano	Desinfección con: Glutaraldehído al 2% en las líneas de agua	Reducción de UFC antes y después de la desinfección en un medio de cultivo (positivo)	El glutaraldehído fue efectivo (93,06%) contra virus, bacterias gram positivas y negativas
Pinto FMG y col, 2016 (34)	The practice of disinfection of high-speed handpieces following use of clean head alcohol: An evaluation	Pubmed, American Journal of infection control, Brasil	Experimental/ 100 piezas de mano	Evaluar el poder desinfectante del alcohol al 70% w/v en las piezas de mano	Desinfección con: -Alcohol al 70% (durante 30,60 y 90s) -Comparación con limpieza standard y esterilización a vapor	Reducción de UFC en cultivos obtenida por: -método indirecto de filtrado de membrana -inmersión directa en el medio de cultivo (poco efectivo)	La aplicación de alcohol durante 90s tuvo el mejor efecto desinfectante. Sin embargo, hubo supervivencia de microorganismos; en el grupo control no hubo crecimiento microbiano.
Toomarian L y col, 2017 (35)	Contamination of dental unit water and air outlets following use of clean head system and conventional handpieces	Pubmed, J Dent Res Dent Clin Dent Prospects, Iran	Experimental / 10 piezas de mano desinfectadas y 10 piezas de mano contaminadas	Comparar la contaminación en la unidad dental, después de usar las piezas de mano de cabeza limpia y las piezas de mano convencionales	Enjuague 3 min, Desinfección 5 min con: -Hipoclorito de sodio	Comparación de UFC en la pieza de mano convencional y la pieza de mano de cabeza limpia (positivo)	La pieza de mano de cabeza limpia transmite menos contaminación a través de la salida de agua que la pieza de mano convencional, por esto es importante enjuagar la pieza por 3 minutos y desinfectar por 5 minutos. Se recomienda usar la pieza de mano de cabeza limpia ya que transmite menos contaminación.
Chin J y col, 2009 (36)	Contamination of Handpieces during Pulpotomy Therapy on Primary Teeth.	Dentistry&Oral Science Source, Pediatric dentistry, Estados Unidos	Experimental/24 piezas de mano	Determinar el potencial de contaminación interna de las piezas de mano.	Esterilización con: -Autoclave 121°C por 30 minutos.	Compara el conteo de UFC en 10 piezas de mano limpias y esterilizadas con 14 usadas en pulpotomías, en tres partes diferentes de las piezas (positivo)	Al desinfectar solo la parte externa de la pieza no se detiene la contaminación cruzada entre cada paciente, a menos que se esterilice se puede eliminar las bacterias tanto externa como internamente.

Todos los artículos incluidos fueron de estudios de tipo experimental que utilizaron un promedio de 58 piezas de mano (DE:71,7) para evaluar principalmente técnicas de desinfección (5 artículos), limpieza (1 artículo) y esterilización (2 artículos). Los métodos de desinfección utilizados se llevaron a cabo con sustancias como: cloro (un artículo), alcohol (dos artículos), glutaraldehído (un artículo) e hipoclorito de sodio (un artículo). Por otro lado, solo dos artículos emplearon el método de esterilización, siendo los esterilizadores a vapor los comunes en ambos estudios.

La forma más común en que se valoró la efectividad de los métodos de descontaminación fue UCF (unidades formadores de colonias) en medios de cultivo, la cual fue utilizada en cinco estudios (71,4%). Por el contrario otro estudio empleó mediciones termométricas para valorar si la temperatura alcanzada en diferentes partes de la pieza de mano era suficiente para alcanzar la esterilización y otro estudio valoró la efectividad mediante la contaminación de proteínas en las piezas de mano con la prueba OPA. La efectividad de los diferentes métodos utilizados para la descontaminación de las piezas de mano fue positivo con el uso de cloro en las líneas de agua, esterilizadores a vapor, glutaraldehído al 2% e hipoclorito de sodio. Por otro lado los resultados fueron poco efectivos al usar esterilizadores al vacío y alcohol al 70%.

Debido a que todos los artículos incluidos eran experimentales pero no aplicaban ningún método de aleatorización, la guía utilizada para evaluarlos fue la lista de verificación para estudios cuasi-experimentales (estudios experimentales no aleatorios) creada por el Instituto Joanna Briggs (Apéndice C). Todos los artículos tuvieron un porcentaje de cumplimiento mayor al 60% entre los cuales resaltaron los estudios de Abdallah S y col (30), Winter S y col (31) y Smith A y col (32) con cumplimiento superior al 80% de los ítems (figura 9).

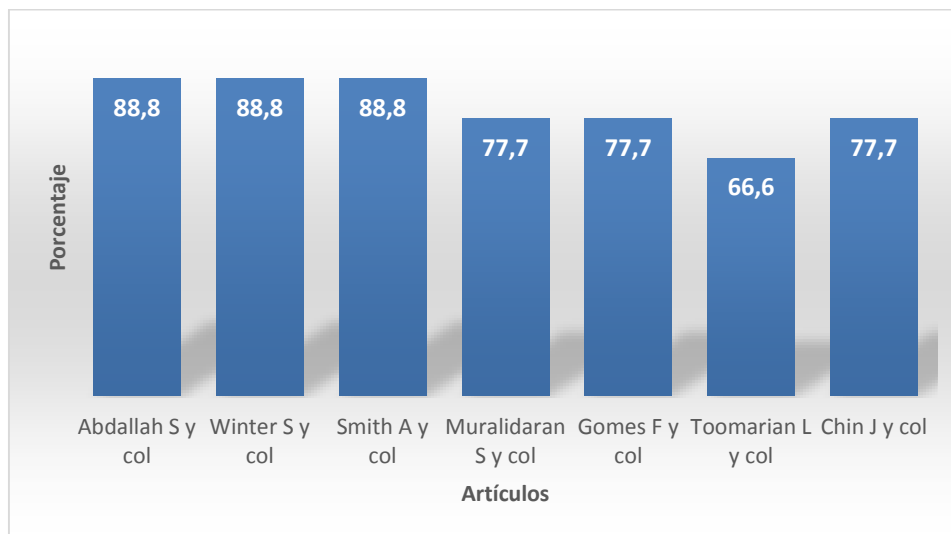


Figura 9. Cumplimiento de guía de evaluación

6. Discusión

El objetivo del presente estudio fue determinar la eficacia de los métodos de limpieza, desinfección y esterilización para la pieza de alta velocidad mediante una revisión sistemática de 7 artículos de estudios experimentales encontrados en 3 bases de datos.

Los engranajes de la piezas de mano están altamente contaminados con restos del material a que fueron expuestos, es mayor la acumulación en piezas de mano sometidas a procesos quirúrgicos que en piezas de mano en uso no quirúrgico y en piezas de baja velocidad. Por lo tanto los esfuerzos para reducir riesgos de infecciones cruzadas deben centrarse en los componentes o partes de estos equipos (2). Los métodos de descontaminación de instrumentos odontológicos se realizan con el fin impedir la transmisión de microorganismos entre pacientes. Por medio de la limpieza se eliminan materiales extraños y agentes biológicos de las superficies contaminadas, con la desinfección se logra inhibir mucho más la presencia de microorganismos dependiendo del agente antimicrobiano utilizado y con la esterilización se elimina todo tipo de microorganismos incluyendo las esporas y requiere un estricto control en las condiciones de envoltura y almacenamiento para garantizar el proceso (37).

El método de descontaminación más evaluado en los artículos estudiados fue la desinfección con sustancias como el alcohol, hipoclorito de sodio y glutaraldehído. El mecanismo de acción de los alcoholes es la desnaturalización de las proteínas de los microorganismos cuando se utilizan las versiones absolutas de los alcoholes pero cuando se encuentran en concentraciones diferentes o menores tienen una acción mucho menor por estar mezclados con agua, lo cual genera una acción bacteriostática (3) más no bactericida. El hipoclorito de sodio tiene mayores efectos antimicrobianos debido a su capacidad de liberar cloro, oxidar e hidrolizar proteínas celulares (38). El glutaraldehído también tiene un amplio espectro de actividad contra todo tipo de gérmenes mediante la alquilación de proteínas y ácidos nucleicos de bacterias, virus y hongos (39).

Para Smith y col, la limpieza debe hacerse a través de un lavador automatizado seguido de purga del equipo aplicando los protocolos establecidos para asegurar una correcta limpieza y eficacia (2). Según el estudio de Gómez Pinto en el 2016, la práctica de la desinfección por medio de alcohol al 70% por 90 segundos sin haber realizado previamente una limpieza o retiro de exceso de fluido o material, corroboran la presencia microbiana en las piezas de mano (54%) y pone en entre dicho la acción bactericida y fungicida del alcohol (3). En el estudio de Muralidaran S y col, el glutaraldehído fue efectivo (93,06%) contra virus, bacterias Gram positivas y Gram negativas, de igual forma no se especifica si hubo una previa limpieza de la pieza de mano (33). Según Reyes y col sugieren que no hay diferencias en el uso del alcohol al 70% y el Glutaraldehído al 2% porque ambos proporcionan desinfección (40).

Aunque la desinfección es ampliamente utilizada, Smith y col en 2009 muestran que en la mayoría de los procedimientos odontológicos lo recomendado es la esterilización con autoclave y debe utilizarse un equipo estéril entre pacientes con el fin de disminuir la posibilidad de infección contribuyendo a mejorar ampliamente la bioseguridad en la consulta. Se hace énfasis en que los equipos rotatorios requieren una limpieza, desinfección y esterilización al vacío lo cual permite envolver estos equipos y disminuir la contaminación (1). Este último aspecto es relevante para la práctica odontológica en Colombia puesto que los protocolos y normas de bioseguridad en el

consultorio odontológico lo consideran como una norma y por implicaciones éticas, ambientales y de salubridad este equipo y actividad deben tenerse y realizarse siempre y cuando el instrumental este contaminado o periodos de esterilización vencidos.

Reyes y col, en el 2012 también sugieren que el método más apropiado para esterilizar las piezas de mano es autoclave y enfatizan que los consultorios odontológicos deben tener por lo menos 5 piezas de mano esterilizadas para hacer el cambio entre pacientes. Esta consideración la recomiendan muchos fabricantes en sus instrucciones de manejo de equipos usados en procedimientos que están en contacto con fluidos o tejidos blandos y duros del paciente. Por último recalcan que la desinfección entre pacientes o la esterilización son procesos frecuentes para este tipo de equipos y aditamentos y que este tipo de estrategia disminuye las probabilidades de infección cruzada en el consultorio odontológico (38).

En el estudio de Cheng CV y col en el 2013, la investigación estuvo orientada a evaluar el rendimiento del autoclave, encontrando que hubo un manejo inapropiado de la rotulación de los paquetes de esterilización, de los indicadores químicos del proceso realizado y de los instrumentos odontológicos. Consecuentemente las áreas encargadas de esta función fueron auditadas con el fin de prevenir incidentes intrahospitalarios ayudando a reducir la aparición de procesos infecciosos (41).

Cada método podría generar daños en las piezas de mano, lo que hace que no se utilicen con la frecuencia que se debería. El glutaraldehído por ejemplo, tiene un efecto corrosivo en general (39). Por su parte según Reyes y col, señalan que el cloruro de sodio (NaCl) a cualquier concentración ocasiona un deterioro en los equipos o instrumental (40). Así como Wei en el 2013 en su estudio mostró que los componentes de los equipos rotatorios tienen una resistencia adecuada al deterioro al que son sometidas por la limpieza, desinfección y uso de autoclave pero que las turbinas o rodamientos deben ser remplazados convenientemente cuando estos son sometidos a estos procesos. La falla de estas partes se sugiere que es por falta de lubricación, lo que ocasiona un desgaste directo entre piezas. De igual manera dejan claro que el uso del autoclave tiene un efecto que favorece a la corrosión de partes pero a su vez señalan que estas actividades de descontaminación y lubricación ayudan a predecir la vida útil del equipo (42).

La severidad de la afectación que sufren las piezas de mano a causa de los procesos de descontaminación debe investigarse a mayor profundidad. Especialmente con respecto al uso de autoclaves porque tiene restricciones de tipo económico, aumenta los costos de inversión y requiere servicios técnicos periódicos lo cual eleva a un más sus costos pero el cuidado y seguridad del paciente no debe ponerse en riesgo (42)(1).

Está claro que los procesos o protocolos usados para la descontaminación disminuyen la carga microbiana, lo relevante e importante es la aplicación correcta y honesta de dichos protocolos a este tipo de equipos. El uso de piezas de mano demanda un mantenimiento periódico para evitar el deterioro de las partes o componentes del equipo, pero también requiere un proceso de desinfección y esterilización mancomunado para asegurar la correcta destrucción de patógenos o microorganismos que pueden poner en riesgo la salud de pacientes y profesionales.

Las limitaciones que se presentaron en el estudio fueron debidas a la escasa disponibilidad de artículos científicos encontrados en las bases de datos electrónicas. Se generaron muchas pérdidas en número de artículos al revisarlos en texto completo ya que no contenían la evaluación de la eficacia de los métodos de descontaminación, no hacían mayores comparaciones de los procesos o eran de casas comerciales que tendían a favorecer sus productos. A pesar de la limitada disponibilidad de artículos y sus diferentes estructuras, se logró sintetizar la información de la mejor manera posible.

6.2. Conclusiones

-La eficacia de la descontaminación de piezas de mano varía de acuerdo al método empleado. La limpieza por ejemplo no se considera un método eficaz porque no tiene efecto bactericida, pero de igual manera es necesaria en los protocolos de manejo inicial de instrumentos odontológicos contaminados. La desinfección si es eficaz y ha demostrado un efecto positivo en la reducción de gérmenes pero la esterilización es el proceso más eficaz mediante el cual se pueden eliminar todo tipo de microorganismos y esporas. La utilización de los tres métodos en conjunto garantiza el éxito de los procesos en el control de infecciones cruzadas.

-El método de limpieza utilizado para equipos rotatorios en los artículos analizados fue el enjuague y drenaje del agua, lo cual ayuda a evitar que las bacterias tengan la oportunidad de multiplicarse en las líneas de agua, tanto de la pieza de mano como de la unidad odontológica. Por otro lado, los métodos de desinfección empleados en los estudios de la presente revisión sistemática, fueron el alcohol al 70%, hipoclorito de sodio 5.000ppm y glutaraldehído al 2% de los cuales el alcohol fue el menos efectivo porque hubo supervivencia microbiana cuando se valoró su efecto mediante medios de cultivo. El hipoclorito de sodio y el glutaraldehído redujeron considerablemente el número de colonias microbianas. El proceso de esterilización en algunos de los estudios fue valorado por medio del autoclave y de esterilizadores a vacío, entre los cuales el autoclave es definitivamente el más efectivo y el que menos fallas presenta al ser evaluado según el crecimiento microbiano en medios de cultivo.

-Teniendo en cuenta los reportes de artículos científicos, entre los métodos de descontaminación empleados con las piezas de mano odontológicas, la limpieza es la de menor eficacia, seguida por la desinfección y en definitiva el proceso de mayor eficacia hasta el momento es la esterilización a vapor pero generalmente es la menos usada.

6.3. Recomendaciones

Se deben realizar los procesos de limpieza, desinfección con glutaraldehído o hipoclorito de sodio y esterilización con autoclave, en ese orden respectivamente para lograr una descontaminación completa y segura para usar las piezas de mano.

Es importante realizar una adecuada desinfección de las líneas de agua entre pacientes ya que la calidad del fluido es indispensable para evitar que microorganismos provenientes del agua fluyan a través de la pieza.

Se debe valorar el desgaste y deterioro que probablemente sufran las piezas de mano de diferentes marcas para sugerir cuidados especiales y brindarle mayor tranquilidad a los profesionales que evitan realizar estos procesos por temor a la pérdida de la vida útil de sus equipos rotatorios. Por consiguiente, se deben revisar detenidamente las especificaciones técnicas del fabricante e instrucciones de manejo antes de adquirir un equipo con el fin de tener la plena seguridad que el equipo en cuestión pueda someterse a procesos de descontaminación sin alterar su correcto funcionamiento.

7. Referencias Bibliográficas.

- (1) Smith GW, Smith AJ, Creanor S, Hurrell D, Bagg J, Lappin DF. Survey of the decontamination and maintenance of dental handpieces in general dental practice. *Br Dent J.* 2009; 207(4):E7;160-1.
- (2) Smith A, Smith G, Lappin DF, Baxter HC, Jones A, Baxter RL. Dental handpiece contamination: a proteomics and surface analysis approach. *Biofouling.* 2014 ;30(1):29-39.
- (3) Pinto FM, Bruna CQ, Camargo TC, Marques M, Silva CB, Sasagawa SM, Mimica LM, Graziano KU. The practice of disinfection of high-speed handpieces with 70% w/v alcohol: An evaluation. *Am J Infect Control.* 2017; 45(1):e19-e22.
- (4) Department of labor, OSHA. Occupational exposure to bloodborne pathogens: needlesticks and other sharps injuries; final rule. *Federal Register.* 2001.
- (5) OMS-OPS. Precauciones estándares en la atención de la salud. World Health Organization, Control de la Infección. 2007.
- (6) Bowden, c.; Optimum Travel Distance of dental aerosols in the dental hygiene practice. *J of dental hygiene* 2005; 79 (4): 1-2.
- (7) CDC. Hepatitis B virus: a comprehensive strategy for elimination transmission in the united states through universal childhood vaccination: recommendations of the immunization practices advisory committee (ACIP).*MMWR.*1991; 40(RR-13).
- (8) Montes JA, Hernández M, Hernández León M. Control de la infección en odontología, problemática del lavado de las manos y las punciones accidentales. *Vertientes Revista Especializada en Ciencias de la Salud.* 2004; 7(1-2):8-15.
- (9) Pareja-Pané G. Riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas en la clínica dental. *RCOE.* 2004; 9(3): 313-321.
- (10) Álvarez N, Buj G, Castillo LF, Cayón M y Concha P. Infección cruzada en odontología. Departamento de microbiología-Universidad Oviedo. 2016-2017.
- (11) Departamento del Meta. Uso y reuso de dispositivos médicos odontológicos.2014; 4.
- (12) Cortes Gamba ME., Descripción del uso y reuso de dispositivos médicos en instituciones de atención en salud de alto nivel de complejidad en Colombia, Organización panamericana de la salud, oficina regional de la organización mundial de la salud. 2004.
- (13) V&KL dental rotor, las turbinas dentales, piezas de mano de alta velocidad, Eslovenia.
- (14) Gutiérrez M. Protocolo de Limpieza, Desinfección y/o Esterilización de Artículos Clínicos Odontológicos, Universidad Andrés Bello, facultad de odontología. 2016, pg 4. Disponible en: <http://facultades.unab.cl/wp-content/uploads/2017/03/protocolo-de-limpieza-desinfeccion-yo-esterilizacion-de-articulos-clinicos-odontologicos.pdf>.

- (15) Ferreira I, Urrútia G, Coello P. Revisiones sistemáticas y metanálisis: bases conceptuales e interpretación. *Rev Esp Cardiol.* 2011;64:688-96 - Vol. 64 Núm.08 DOI: 10.1016
- (16) Resolución nº 008430. Ministerio de salud.1993
- (17) Dirección Nacional de Derecho de Autor. Normatividad y Jurisprudencia- Leyes.
- (18) Gómez VD y col. Monitoring steam sterilisation processes in the dental office. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 2015; 122: 218-224.
- (19) Su J, Deng X, Sun Z. A 10-year survey of compliance with recommended procedures for infection control by dentists in Beijing. *International Dental Journal.* 2012; 62: 148–153.
- (20) Williams G. Anatomy of a Handpiece: Understanding Handpiece Maintenance and Repairs. *The academy of dental therapeutics and stomatology.* 2010; 1-15.
- (21) Kudhail R. Can Oil Lubricated Dental Handpieces be Sterilized?: Part 1. The Problem. *Dent Update* 2013; 40: 543-548
- (22) Kudhail R. Can Oil Lubricated Dental Handpieces be Sterilized?: Part 2. Literature Review. *Dent Update.* 2013;40(8):630-2, 634-6.
- (23) Oosthuysen J, Potgieter E, Fossey A. Compliance with infection prevention and control in oral health-care facilities: a global perspective. *International Dental Journal* 2014; 64: 297–311.
- (24) Cook A. Handpiece Maintenance. *Othodontic products.* 2008; 30-36.
- (25) Bhandary N y col. High speed handpieces. *Journal of International Oral Health* 2014; 6(1):130-132.
- (26) Kelsch N y col. Sterilizing handpieces. *RDH.* 2011; 97-99.
- (27) Nikaeen M y col. Microbial quality of water in dental unit waterlines. *J Res Med Sci.* 2009; 14(5):297-300.
- (28) Eley M. Pathways of infection: Hidden dangers in the dental clinic. *Australasian Dental Practice.* 2012; 134-135.
- (29) Armstrong N. Three steps to decontamination heaven. *Journal of the Irish dental association.* 2011; 57(3): 142-144.
- (30) Abdallah SA, Khalil AI. Impact of cleaning regimes on dental water unit contamination. *Journal of Waterand Health.* 2011; 09-4.
- (31) Winter S y col. Investigating steam penetration using thermometric methods in dental handpieces with narrow internal lumens during sterilizing processes with non-vacuum or vacuum processes. *Journal of hospital infection.* 2017.

- (32) Smith A y col. Dental handpiece contamination: a proteomics and surface analysis approach. *Biofouling: the Journal of Bioadhesion and Biofilm Research*. 2014 30:1, 29-39.
- (33) Muralidaran S, Muralidaran NP. Evaluation of Efficacy of 2% Glutaraldehyde for Disinfection of Hand Pieces Used in Dentistry. *Journal of pharmaceutical sciences and research*.2016; 8(8): 832-834.
- (34) Pinto FMG, Bruna, Quartim de Moraes C, Camargo TC. The practice of disinfection of high-speed handpieces with 70% w/v alcohol: An evaluation. *American Journal of infection control*. 2016.
- (35) Toomarian L, Rikhtegaran S, Sadighi M, Savadi Oskoe S, Alizadeh Oskoe P. Contamination of Dental Unit Water and Air Outlets Following Use of Clean Head System and Conventional Handpieces. *JODDD*. 2007; 1(1).
- (36) Chin J y col. Contamination of Handpieces during Pulpotomy Therapy on Primary Teeth. *Pediatric dentistry*. 2009; 31 (1).
- (37) Rodríguez Pérez AU. La desinfección-antisepsia y esterilización en la atención primaria de salud: Laboratorios. *Rev Cubana Med Gen Integr*. 2006; 22(3).
- (38) Sánchez FH, Furuya AT, Arroniz Padilla S, Gómez Moreno A, Gómez L. Comparación de la acción bactericida de hipoclorito de sodio y microcyn 60. *Revista Odontológica Mexicana*. 2009; 13 (1): 9-16.
- (39) Departamentos de ciencias fisiológicas. Desinfectantes y antisépticos. Pontificia Universidad Javeriana.
- (40) Reyes J, Rodríguez L, Fernández M, Iparaguirre J, Montalvo W, Bravo K, et al. Análisis microbiológico antes y después de la utilización de la pieza de mano de uso odontológico. *Kiru*. 2012; 9 (1):13-20.
- (41) Cheng VC, Wong SC, Sridhar S, Chan JF, Ng ML, Lau SK, Woo PC, Lo EC, Chan KK, Yuen KY. Management of an incident of failed sterilization of surgical instruments in a dental clinic in HongKong. *J Formos Med Assoc*. 2013; 112(11):666-75.
- (42) Wei M, Dyson J, Darvell B. Failure analysis of the ball bearings of dental air turbine handpieces. *Australian Dental Journal*. 2013; 58(4): 514-521.

Apéndices

A. Operalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operativa	Naturaleza	Escala de medición	Nivel operativo
Primer autor	Persona que realiza, causa u origina algo	Es el investigador principal del trabajo o estudió que se ha realizado.	Cualitativa	Nominal	Respuesta abierta
Título	Enunciado del contenido de un escrito o de parte de el	enunciado de cada artículo	Cualitativa	Nominal	Respuesta abierta
Año de publicación	Periodo de tiempo que equivale aproximadamente al periodo de revolución de la tierra alrededor del sol (365 días).	Periodo de tiempo registrado en cual se hayan elaborado de los estudios	Cualitativa	Nominal	2007 (1) 2008 (2) 2009 (3) 2010 (4) 2011 (5) 2012 (6) 2013 (7) 2014 (8) 2015 (9) 2016 (10) 2017 (11)
Idioma	Sistema signos lingüísticos que usa una comunidad de hablantes para comunicarse.	Signos lingüísticos en el que se encuentra el texto completo de los artículos	Cualitativa	Nominal	Español (1) Inglés (2) Portugués (3)
Base de datos	Conjunto de datos almacenados en una computadora y organizados en un programa que permita la consulta selectiva de los mismos	Fuente de búsqueda en los que se encuentran los artículos	Cualitativa	Nominal	Dentistry & Oral Science Source (1); Pubmed (2) Embase (3).
País	Territorio que constituye una unidad geográfica o política, limitada natural o artificialmente	Unidad geográfica en el cual se realizó y publicó el estudio	Cualitativa	Nominal	Respuesta abierta
Revista de publicación	Material científico en donde se publican artículos de interés. Material científico en donde	El medio en el que se publican los artículos científicos.	Cualitativa	Nominal	Respuesta abierta

	se publican artículos en este caso con el tema de sedación.				
Tipo de estudio	Es el proceso o forma de recolección de la información del tema de interés para los investigadores.	Nombre de la metodología utilizada según autores descrita en los artículos.	Cualitativa	Ordinal	Estudios experimentales (1); Metanálisis (2)
Objetivo	Fin que se quiere alcanzar y al que se dirige una acción	Fin de cada estudio	Cualitativa	Nominal	Respuesta abierta
Muestra	Parte o porción extraída de un conjunto	piezas de alta velocidad que fueron incluidas en los estudios	Cuantitativa	De razón	Respuesta Abierta
Tipo de descontaminación	Eliminación total o parcial de la contaminación de un ambiente o cosa	técnica empleada para descontaminar las piezas de mano de alta velocidad	Cualitativa	Nominal	Limpieza (1); desinfección (2); esterilización (3); limpieza y desinfección (4); desinfección y esterilización (5); limpieza, desinfección y esterilización (6).
Sustancia utilizada	Elemento	producto con el que se realizó el proceso de descontaminación de las piezas de mano de alta velocidad	Cualitativa	Nominal	Respuesta Abierta
Valoración de efectividad	Capacidad para producir el efecto deseado	forma en la que los estudios evaluaron la efectividad de los métodos/sustancias de descontaminación de las piezas de mano de alta velocidad	Cualitativa	Nominal	Reducción de UFC (1); mediciones termométricas (2); OPA (3).
Conclusión	Resolución que se ha tomado sobre materia	deducción final de cada estudio	Cualitativa	Nominal	Respuesta Abierta
Evidencia científica	Certeza claro o manifiesta de una cosa	Porcentaje de cumplimiento de las guías de valoración de evidencia científica	Cuantitativa	De razón	Respuesta Abierta

B. Instrumento

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

VALORACIÓN DE LA EFICACIA DE MÉTODOS PARA LA DESCONTAMINACIÓN DE LA PIEZA DE ALTA VELOCIDAD EN ODONTOLOGÍA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Variable	Opción	Respuesta
Primer autor		_____
Título		_____
Año de publicación	2007 (1); 2008 (2); 2009 (3); 2010 (4); 2011 (5); 2012 (6); 2013 (7); 2014 (8); 2015 (9); 2016 (10); 2017 (11)	_____
Idioma	Español (1) Inglés (2) Portugués (3)	_____
Base de datos	Dentistry & Oral Science Source (1); Pubmed (2); Embase (5).	_____
País		_____
Revista de publicación		_____
Tipo de estudio	Estudio experimental (1) Metanálisis (2)	_____
Objetivo		_____
Muestra		_____
Tipo de descontaminación	Limpieza (1); Desinfección (2); esterilización (3); limpieza y desinfección (4); desinfección y esterilización (5); limpieza, desinfección y esterilización (6).	_____
Sustancia utilizada		_____
Valoración de efectividad	Reducción de UFC (1); mediciones termométricas (2); OPA (3).	_____
Conclusión		_____
Evidencia científica		_____

C. Guía artículos cuasi-experimentales

Lista de verificación crítica de JBI para estudios cuasi experimentales (estudios experimentales no aleatorizados)

Evaluador

Fecha

Autor

Año

	Si	No	No claro	No aplica
1. ¿Está claro en el estudio cuál es la 'causa' y cuál es el 'efecto' (no hay confusión sobre qué variable viene primero)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Los participantes fueron incluidos en alguna comparación similar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Los participantes se incluyeron en las comparaciones que recibieron tratamiento / atención similar, aparte de la exposición o la intervención de interés?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Hubo un grupo control?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Hubo mediciones múltiples del resultado antes y después de la intervención / exposición?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿El seguimiento fue completo y, de no ser así, el seguimiento fue adecuadamente informado y las estrategias para tratar las pérdidas durante el seguimiento empleadas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Los resultados de los participantes se incluyeron en las comparaciones medidas de la misma manera?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. ¿Se midieron los resultados de una manera confiable?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Se usó un análisis estadístico apropiado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fuente: The Joanna Briggs Institute. Checklist for Quasi-Experimental Studies (non-randomized experimental studies). 2016. *Disponible en:* https://joannabriggs.org/assets/docs/critical-appraisal-tools/JSI_Critical_Appraisal-Checklist_for_Quasi_-_Experimental_Studies.pdf

D. Plan de análisis estadístico

Plan de análisis univariado

Variable	Medida de resumen
Primer Autor	Proporciones
Título	Proporciones
Año de publicación	Proporciones
Idioma	Proporciones
Base de datos	Proporciones
Revista	Proporciones
País	Proporciones
Tipo de estudio	Proporciones
Objetivo	Proporciones
Muestra	Tendencia central y dispersión
Tipo de descontaminación	Proporciones
Sustancia utilizada	Proporciones
Valoración de efectividad	Proporciones
Conclusión	Proporciones
Evidencia científica	Tendencia central y dispersión

E. Glosario

-Descontaminación: proceso mediante el cual se elimina total o parcialmente la contaminación de cualquier superficie material o equipo lo que lo vuelve seguro para el uso.

-Limpieza: proceso de remover a través de medios mecánicos y/o físicos los contaminantes de las superficies, equipos y materiales.

-Esterilización: proceso que destruye toda la forma de vida microbiana mediante calor húmedo o seco.

-Glutaraldehído: desinfectante de alto nivel con Ph alcalino compatible con todo tipo de materiales que tiene acción bactericida, fungicida, virucida, tuberculicida y esporicida

-Hipoclorito de sodio (NaCl): compuesto oxidante de rápida acción utilizado para la desinfección de superficie, ropa hospitalaria y desechos.