

**Revisión Sistemática: Caracterización de Microorganismos Presentes en los Núcleos
Colados Usados en Procedimientos Intrarradiculares.**

Daniela Mendoza Peña

Laura Fernanda Castro

Laura Juliana Rojas

Asesor Temático: Dra. Jackeline Olaya

Asesor Metodológico: Dra. Claudia Lorena García Rojas Msc.

Universidad Antonio Nariño

Facultad De Odontología

Pregrado En Odontología

Neiva-Huila

2020

**Revisión Sistemática: Caracterización de Microorganismos Presentes en los Núcleos
Colados Usados en Procedimientos Intrarradiculares.**

Daniela Mendoza Peña

Laura Juliana Rojas

Asesor Temático: Dra. Jackeline Olaya

Asesor Metodológico: Dra. Claudia Lorena García Rojas Msc.

Proyecto De Grado Para Optar Al Título De Odontólogo

Universidad Antonio Nariño

Facultad De Odontología

Pregrado En Odontología

Neiva-Huila

2020

Nota De Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Neiva, Octubre de 2020

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo a nuestros padres que con amor, apoyo y dedicación no han respaldado siempre a lo largo de la carrera

Agradecimientos

A nuestra tutora la Dra. Jackeline Olaya, que con su gran conocimiento y compromiso nos ha guiado para su desarrollo.

A la Universidad Antonio Nariño por darnos el conocimiento y la formación a través de un grupo competente y con calidad humana de profesionales dispuestos al servicio.

Contenido

Introducción	11
1. Antecedentes	12
2. Planteamiento Del Problema	16
3. Justificación Del Problema	18
4. Objetivos	19
4.1 Objetivo General	19
4.2 Objetivos Específicos	19
5. Marco referencial	20
5.1 Antecedentes	20
5.2 Marco teórico.	21
5.2.1 <i>Núcleo o poste.</i>	21
5.2.2 <i>Microorganismos.</i>	24
5.2.3 <i>Técnicas de estudio microbiológico en endodoncia.</i>	24
5.2.4 <i>Agar sangre</i>	25
5.2.5 <i>Agar mc conkey</i>	25
5.2.6 <i>Caldo BHI</i>	26
6. Metodología	27
6.1. Tipo de investigación	27
6.2. Estrategia de búsqueda	27
6.3. Criterios De Inclusión Y Exclusión	28
6.4. Conducta de la búsqueda	29
6.5. Análisis de datos	29
6.6. Fases de la investigación	30
7. Artículos de revisión bibliográfica	31
8. Resultados	36
8.1. Tipos de microorganismos encontradas en los núcleos colados intrarradiculares.	36
8.2. Clasificación de los microorganismos encontrados en los núcleos colados intrarradiculares.	41
8.3. Relación entre el tipo de material del núcleo y la precedencia de microorganismos.	43
8.4. Matriz de caracterización que sirva como guía para el diseño de protocolos o procedimientos empleados en la Universidad Antonio Nariño de la ciudad de Neiva.	44
9. Discusiones	47
10. Conclusiones	49

11. Recomendaciones

50

12. Bibliografía

51

Lista de tablas

Tabla 1. Artículos Seleccionados.....	31
Tabla 2. Artículos Revisión 1	32
Tabla 3. Artículos Revisión2	33
Tabla 4. Tipos Microorganismos Encontrados En Revisión Bibliográfica	36
Tabla 5. Clasificación Microorganismos	41
Tabla 6. Relación Entre Tipo Material, Núcleo Y Microorganismos.....	43
Tabla 7. Matriz De Procedimiento En El Aislamiento Absoluto De Nucleos Colados	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

Resumen

Introducción: La falta de asepsia en los materiales usados en procedimientos intrarradiculares se convierte en una puerta de entrada a microorganismos que pueden desencadenar en infecciones complejas que podrían colocar en un riesgo inminente la salud del paciente. **Objetivo:** Realizar una revisión sistemática para caracterizar la presencia de microorganismos presentes en los núcleos colados usados en procedimientos intrarradiculares. **Materiales y Métodos:** Es una investigación secundaria, que se realizara a partir de una revisión sistemática la cual pretende mediante un análisis exhaustivo de artículos científicos, realizar una caracterización detallada de las variables de estudio para dar respuesta a los objetivos trazados en la investigación. **Resultados:** El 47 % de los microorganismos encontrados en la revisión corresponden al grupo de Anaerobia Gram positiva, seguido de un 32% que pertenecen a los Anaerobias Gram Negativo, un 11% que pertenecen al Bacilo Gram negativo, un 5% al bacilo Gram positivo y el otro 5% restante a la Aerobia Gram Positiva. **Conclusiones:** Los núcleos colados de no trabajarse bajo protocolos de asepsia, pueden convertirse en portadores de microorganismos que conllevan a fracasos en los tratamientos y a la aparición de nuevas patologías como consecuencia de la presencia de microorganismos.

Palabras claves: Microorganismos, nucleos colados, intrarradicular

Abstract

Introduction: The lack of asepsis in the materials used in intraradicular procedures becomes a gateway to microorganisms that can trigger complex infections that could place the patient's health at imminent risk. **Objective:** To carry out a systematic review to characterize the presence of microorganisms present in the cast nuclei used in intradicular procedures. **Materials and Methods:** It is a secondary research, which will be carried out from a systematic review which aims through an exhaustive analysis of scientific articles, make a detailed characterization of the variables of study to respond to the objectives set out in the research. **Results:** 47% of the microorganisms found in the review correspond to the group of positive Gram Anaerobia, followed by 32% that belong to the Negative Gram Anaerobia, 11% that belong to the negative Gram Bacillus, 5% to the positive Gram Bacillus and the other 5% to the Positive Gram Aerobia. **Conclusions:** If the strained nuclei are not worked under aseptic protocols, they can become carriers of microorganisms that lead to treatment failures and the appearance of new pathologies as a consequence of the presence of microorganisms.

Keywords: Microorganisms, cast nuclei, intraradicular

Introducción

El siguiente proyecto de investigación trata sobre una revisión sistemática al tema de microorganismos presentes en núcleos colados para procedimientos intrarradiculares.

Uno de los problemas que traen como consecuencia traumas, dolor y complicaciones en los tratamientos endodónticos para los pacientes, está relacionado al grado de asepsia de algunos materiales y equipos empleados para dichas intervenciones y más cuando se opera a nivel intrarradicular; identificar las causas o determinar las condiciones es un factor importante para la toma de decisiones por parte de los odontólogos o especialistas para la prevención o tratamiento del diente, si se parte de la hipótesis de que la cavidad oral es una fuente de ecosistemas microbianos.

La falta de asepsia en los materiales usados en procedimientos intrarradiculares se convierte en una puerta de entrada a microorganismos que pueden desencadenar en infecciones complejas que podrían colocar en un riesgo inminente la salud del paciente.

Este proyecto de investigación empleará el método de revisión sistemática para determinar en una población finita de artículos, la evidencia sobre la existencia de microorganismos y por ende su respectiva caracterización; la metodología de desarrollo incluye 4 fases que van desde los tipos de microorganismos, su clasificación, la identificación de relación entre el material y los microorganismos y la matriz de caracterización de asepsia.

1. Antecedentes

Para el año 2017, se adelantó una investigación sobre el “análisis de enterococcus faecalis, staphylococcus aureus y candida albicans en núcleos colados en metal base”, el cual tenía como objetivo, evaluar las condiciones de los núcleos antes de ser utilizados en procedimientos clínicos identificando la presencia de microorganismos; la investigación plantea la importancia de esterilizar los núcleos antes de ser usados; el método empleado consistió en tomar los núcleos para colocarlos colocados en solución salina y se realizaron diluciones hasta 10^{-4} , para finalmente sembrarlas por duplicado en medios diferenciales para los microorganismos objeto de estudio. Posteriormente se cuantificaron y seleccionaron las colonias candidatas para los microorganismos estudiados y se realizó la identificación y confirmación en un laboratorio clínico certificado. (Angarita D M. , Escobar F, Gutierrez, & Romero, 2017)

En el mismo periodo del 2017, se realizó una investigación sobre el “análisis de enterococcus faecalis, staphylococcus aureus y candida albicans en núcleos colados en metal base”; los investigadores plantearon que una ejecución rigurosa de la cadena de asepsia debe ser una prioridad para garantizar procedimientos endodónticos; de acuerdo a esto el profesional juega un rol importante en dichos procedimientos. El objetivo de la investigación se fundamentó en demostrar la presencia de microorganismos desencadenantes del fracaso, como Enterococcus faecalis, Staphylococcus aureus y Candida albicans, en los núcleos sin esterilizar; para ello evaluaron núcleos los cuales fueron colocados en solución salina en diluciones de hasta 10^{-4} , para finalmente sembrarlas por duplicado en medios diferenciales para los microorganismos objeto de estudio; los resultados mostraron que en uno de los núcleos utilizados en la clínica se detectó la presencia de E. faecalis (3,2%), cuantificado en 5×10^4 UFC/ml; no se identificó la presencia de S. aureus ni C. albicans, sin embargo se encontraron otros microorganismos, como Candida parapsilopsis (35,5%), Candida tropicalis

(6,5%), *Kokuria kristinae* (16,1%), *Staphylococcus saprophyticus* (12,9%) y *Stenotrophomona maltophilia* (3,2%). Como conclusión de la investigación se tiene que la aplicación estricta de los protocolos por parte de los laboratorios y los profesionales deben estar alineados con el fin de asegurar la cadena de asepsia antes durante y después de emplearse en un procedimiento. (Angarita D, Escobar F, & Gutierrez F, 2017)

La cavidad bucal constituye un medio ecológico, perfecto para el crecimiento y desarrollo de bacterias que forman una flora microbiana en equilibrio llamada flora saprófita residente que se encuentra en boca habitualmente y que no genera patología. Si este equilibrio se rompe se producen situaciones patológicas por sobre crecimientos microbianos o bien la aparición de una flora patógena no habitual en boca. La población microbiana que existe alcanza unos 100 millones de microorganismos por centímetro cúbico de saliva. (MAFRE, 2016)

La presencia de dientes, de anfractuosidades, prótesis, caries, mala higiene, alteraciones en el pH por uso de antibióticos, cambios hormonales (embarazo), alteraciones en la producción de saliva pueden producir desequilibrios en este medio ecológico.

La flora saprófita está compuesta por entero cocos, estreptococos mitis y salivaris, neisserias, veillonellas, actinomices, lactobacilos, nocardias, espiroquetas, fusobacterium nucleatum, etc; esta varía con la edad. En las personas adultas, se presenta mayor flora que el niño o el anciano. La aparición de los dientes provoca un aumento de la flora con la aparición de espiroquetas y vibriones. En el adulto aumenta la flora saprófita y dependiendo de la higiene oral puede existir una flora puede ser aeróbica o bien si no existe la higiene una flora anaeróbica y proteolítica; la flora puede variar incluso por la ingesta, la presencia es mayor entre ingestas, debido al efecto barrido de la saliva y de la masticación durante la comida e inmediatamente después.

A medida que avanza la edad en las personas, las visitas para tratamientos endodónticos crecen; por ende la probabilidad de contaminación aumenta si no se corrigen, previenen o atacan aspectos relacionados a la higiene bucal.

Un estudio realizado en la ciudad de Cochabamba por Sandra Margarita Cruz Quintana y Pedro Díaz Sjostrom, tenía como objetivo profundizar en el estudio de la microbiota de los ecosistemas de la cavidad bucal a partir de una revisión bibliográfica en un periodo de tiempo que va desde febrero a junio de 2016, para mejorar la comprensión de las funciones de la microbiota oral; la revisión se realizó a través de los buscadores y plataformas HINARI, SciELO y MEDLINE. Se revisaron 49 revistas de impacto de la Web of Science relacionadas con el tema, el 91 % de la bibliografía correspondía a publicaciones realizadas durante los últimos 5 años. (Cruz Quintana, 2016)

Según moradas estrada en su investigación “Reconstrucción del Diente Durante décadas, plantea que la restauración de dientes endodonciados mediante postes colados ha sido el patrón oro, con tasas de éxito predecible (4,7). En estos postes no hay riesgo de separación poste-muñón porque están hechos en una sola estructura, pero pueden producir un efecto cuña en casos de fractura radicular. Estos postes suelen ser de aleaciones de níquel-cromo . Con ellos se consigue, además, una mayor adaptación marginal, ya que se puede controlar la tasa de expansión (1,3). Sin embargo, estos procedimientos implican un alto grado de asepsia y de control de variables que no dependen, de ellos si no de factores externos como proveedores etc.

En el 2016 se realizó una investigación sobre la restauración de los dientes endodonciados mediante postes prefabricados de fibra de vidrio o cuarzo. Este tipo de poste se puede indicar como una alternativa a los tradicionales postes colados, de acuerdo a ello existen diferentes tipos de postes prefabricados, aunque en la actualidad han

adquirido una gran importancia los compuestos por fibras de vidrio. De acuerdo a esto algunos materiales buscan preservar el tejido, así como garantizar una óptima adhesión para el éxito a largo plazo; el estudio analizó los niveles de supervivencia de los dientes restaurados con postes colados frente a los restaurados con postes prefabricados; de lo cual se concluyó que los postes de fibra de vidrio han mostrado un buen nivel de éxito a largo plazo en todas las cuestiones analizadas; sin embargo es importante resaltar que aspectos adicionales como el cumplimiento de protocolos de asepsia en el manejo de materiales apunta a garantizar de entrada intervenciones con bajo riesgo de consecuencias futuras negativas. (Moradas E, 2016, págs. 4-5)

En el año 2015 se realizó una investigación de nombre “Postes colados: estudio clínico retrospectivo de 44 años en clínica privada especializada” el cual tuvo como evaluar los resultados clínico longitudinales de dientes endodónticamente tratados, los cuales fueron rehabilitados con postes colados y una restauración coronaria, durante 44 años, el análisis se realizó a una muestra de 130 pacientes seleccionados de forma aleatoria, 95 presentaron 297 dientes rehabilitados con un poste colado y una restauración coronaria; los resultados mostraron que en 268 dientes el proceso de rehabilitación cumplió con el objetivo y 29 fracasaron; de acuerdo a los investigadores es necesario establecer de forma puntual controles y seguimientos al manejo protocolario de los postes colados, ya que existen una multiplicidad de factores que pueden afectar las intervenciones realizadas por el profesional. (Borgia B, Barón, & Borgia, 2015).

2. Planteamiento Del Problema

Las intervenciones radiculares emplean normalmente, núcleos colados como parte del proceso; los núcleos colados son importantes para cualquier tratamiento de rehabilitación oral, debido a que estos tienen mayor elasticidad que la dentina y se van adherir de manera biocompatible al conducto intrarradicular. Los núcleos colados van directos a la cavidad intraconducto del diente a rehabilitar luego de traerlos del laboratorio y son cementados para continuar con la preparación para la rehabilitación.

De las más de 300 especies de bacterias reconocidas como normales en la flora oral, sólo un grupo pequeño son comúnmente aisladas de pulpas necróticas. Hay un predominio de bacterias anaeróbicas estrictas, con algunos anaerobios facultativos y raramente aerobios. Por ejemplo Haapsalo presentó un informe sobre la microbiología de 62 conductos radiculares humanos infectados, prestando atención a las especies de *Bacteroides*. Sus resultados confirmaron los hallazgos de las investigaciones anteriores: casi todas las infecciones del conducto radicular son mixtas y los síntomas agudos se relacionan por lo general con la presencia de anaerobios específicos como: *Porphyromonas (Bacteroides) gingivalis*, *Porphyromonas (Bacteroides) endodontalis* y *Prevotella (Bacteroides) buccae*. Las técnicas de cultivo modernas han sido muy útiles para demostrar la asociación de bacterias oportunistas orales con patología pulpar y periapical. En 1992, Sundqvist, demostró la existencia de relaciones comensales entre microorganismos en conductos radiculares infectados, encontrando fuerte relación entre *Fusobacterium nucleatum* y *Peptostreptococcus micros*, *Porphyromona endodontalis*, *Selenomonas sputigena* y *Wolinella recta*.

Por otro lado la falta de asepsia en el uso de materiales e instrumentos empleados en procedimientos intrarradicales como la colocación de postes, pueden producir infecciones dentro del conducto y los tejidos adyacentes

Por tal motivo se quiere determinar a partir de la revisión sistemática la presencia de bacterias anaerobias, las cuales son capaces de infiltrarse y causar posteriores consecuencias clínicas en el tratamiento del paciente.

De acuerdo a anterior contexto se plantean la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué tipo de bacterias anaeróbicas pueden estar presentes en los núcleos colados antes de ser usados en un tratamiento intraradicular?

3. Justificación Del Problema

Este trabajo parte de la importancia de estudiar mediante una revisión sistemática, la presencia de microorganismos en los núcleos colados empleados en procedimientos de rehabilitación oral.

Actualmente, el uso de dichos núcleos, requiere para su uso clínico, un tratamiento de asepsia por parte del laboratorio que los provee; sin embargo, existe la duda sobre si los núcleos recién colados usados en procedimientos de rehabilitación oral, pueden presentar contaminación una vez son entregados del laboratorio al profesional; estos posibles casos no tienen registro bibliográfico debido a que esta contaminación sea probablemente generada, por este material de estudio (Núcleos Colados) u otros factores, que producen post patologías que implican un nuevo procedimiento, y por ende nuevos riesgos en el remanente dentario del paciente y la salud del sistema estomatognático.

Frente a esta situación, se hace necesario adelantar una investigación que permita a partir de una perspectiva analítica, establecer no solo el porcentaje probable de núcleos contaminados si no la identificación de microorganismos, con el fin de poder tomar decisiones sobre el método y materiales empleados para su eliminación y adicionalmente poder establecer un protocolo de tipo preventivo para el tratamiento de los núcleos colados, antes de ser usados en cementación en el conducto intrarradicular.

Uno de los beneficios de este trabajo de investigación radica en la importancia de identificar los tipos de microorganismos, para que en función de esto se puedan diseñar protocolos orientados a la mitigación o eliminación de las infecciones futuras previas a las intervenciones de tipo oral.

4. Objetivos

4.1 Objetivo General

Realizar una revisión sistemática para caracterizar la presencia de microorganismos presentes en los núcleos colados usados en procedimientos intrarradiculares

4.2 Objetivos Específicos

- Identificar los tipos de microorganismos que pueden estar presentes en los núcleos colados y sus consecuencias.
- Clasificar los microorganismos encontradas en los núcleos colados intrarradiculares.
- Determinar si existe una relación entre el tipo de material del núcleo y la precedencia de microorganismos.
- Revisar artículos relacionados con las consecuencias de la contaminación de conductos radiculares durante la preparación para colocar postes intrarradiculares
- Establecer una matriz de caracterización que sirva como guía para el diseño de protocolos o procedimientos empleados en la Universidad Antonio Nariño de la ciudad de Neiva.

5. Marco referencial

5.1 Antecedentes

En primer lugar, se realiza una investigación pausativa de diferentes bases de datos recomendadas en la plataforma universitaria tales como Google académico, Scielo, Pumbed, entre otras. Se hace una revisión y se encuentran artículos de mayor importancia como en Colombia-Villavicencio que durante el primer semestre del 2016 se recolectaron núcleos colados fabricados con solución salina y diluciones para sembrarlas por duplicado en diferentes medios con el fin de demostrar la presencia de microorganismos desencadenantes del fracaso de los procedimientos endodónticos como lo son: *Enterococcus faecalis*, *estreptococ mitis*, *Staphylococcus aureus* y *Candida albicans*, en núcleos sin esterilizar y sin antisepsia ya que estas suelen ser el resultado directo o indirecto de la intervención de bacterias que están presentes en la cavidad oral que van a originar inflamaciones en el periápice, sangrados, Dolores, fracturas radiculares por la actividad bactericida en el remanente intrarradicular y molestias ya que estos signos y síntomas son producidos por diferentes vías de comunicación como defectos en el sellado marginal entre el núcleo-conducto intrarradicular- presencia de microorganismos patógenos a causa de una endodoncia mal realizada y/o perforaciones en el periapce que debido a las comunicaciones endoperiodontales lograran migración de las bacterias desde el periodonto hasta el periápice y que con la perforación a causa de la iatrogenia será más fácil su invasión bacteriana.

Por lo tanto, es recomendable para el profesional de la salud dental que cada procedimiento se realice con dedicación, paciencia y sobre todo que se debe incrementar medidas de bioseguridad en cada implemento, instrumental o material odontológico para evitar fallas o errores en el procedimiento a realizar y para prevenir la contaminación cruzada de los instrumentos y así eliminar la flora bacteriana, toxinas y gérmenes realmente patógenos que están presentes en el medio interno y externo del diente y de la cavidad oral.

5.2 Marco teórico.

5.2.1 *Núcleo o poste.*

En el tratamiento odontológico frecuentemente se encuentran piezas dentarias que presentan destrucción significativa de su porción coronaria, por causas como: caries, traumas, iatrogenias, etc. En casos como éstos una alternativa de tratamiento seguro para proteger un diente contra las fuerzas excesivas de la masticación, es una corona completa con un núcleo sustentado por un poste intrarradicular que brinda soporte, estabilidad y resistencia a la restauración.

Los postes intrarradicular poseen cualidades que se deben aprovechar para cumplir los objetivos de una restauración en el diente, de igual manera la preparación de los conductos deben poseer diferentes características para asegurar la estabilidad resistencia y sobre todo longevidad del poste y de la pieza dentaria. (Condori & Quenta C, 2012)

Dentro de los principios de restauración de piezas dentarias se encuentran:

a) Conservación de la estructura dental: es imprescindible proteger el tejido remanente de la porción coronaria como radicular y así evitar tensiones y posibles fracturas posteriores.

b) Retención: un poste muy largo o amplio al brindar retención a una corona completa debilita la raíz y puede perforarla además puede permitir que el diente se deforme fácilmente por las fuerzas oclusales. Si bien el aumento de la longitud del poste ofrece mayor retención, el exceso de éste causaría daños como fracturas o perforaciones en casos de raíces curvas y delgadas.

c) La resistencia a la fractura: aún no se establece si el poste debe presenta rigidez mayor o igual a la dentina con relación a fracturas, debido a raíces debilitadas por el desgaste excesivo de las paredes del conducto y el efecto de gatillo que puede producir el poste en el conducto.

Con respecto a los tipos de postes intrarradicular, estos poseen varias características como por ejemplo:

Su forma

- Postes cónicos: se utilizan en casos especiales, su retención depende del cemento utilizado, posee íntimo ajuste a las paredes del conducto por esta razón es casi imposible desobturarlos cuando hay necesidad de retratamientos. En relación a su superficie pueden ser lisos, rugosos o atornillados.
- Postes paralelos: son los que mejor distribuyen las fuerzas oclusales, por ésta razón producen menor cantidad de fracturas y poseen mayor retención, de igual manera las superficies paralelas pueden ser lisas, rugosas o atornilladas.
- Híbrido: apical con forma cónica y cervical con forma cilíndrica.
- Los postes con superficie enroscada o en forma de tornillo son más retentivos que los lisos, pero pueden producir fracturas en las piezas dentarias, por el efecto de engrane que producen en el conducto.

Su tamaño

El poste deberá tener el menor diámetro posible sobre todo en apical, no debe ir más allá de un tercio del diámetro de la raíz, las piezas dentarias deben poseer como mínimo un milímetro de espesor en sus paredes de tejido sano.

En los pernos intrarradiculares no es imprescindible el aumento del diámetro ya que ello no mejora la retención, por el contrario se tendría que realizar mayor desgaste del conducto que conduciría a la fractura de la pieza.

Su longitud

la longitud, un poste muy largo al tratar de brindar mayor retención solo debilita la raíz y puede perforarla además puede permitir que el diente se deforme fácilmente por las fuerzas

oclusales, por ésta razón la longitud del poste no debe llegar más allá de la mitad o hasta las tres cuartas partes de la raíz.1-

en cuanto a su clasificación los hay de dos formas

Postes individualizados o colados-Son los que se realizan en laboratorio y se adecúan de manera exitosa al tamaño, diámetro y longitud del conducto radicular, son los más indicados al momento de restaurar. Sin embargo la mayor desventaja de los mismos, es su elevado costo y la corrosión en el transcurso del tiempo. Los postes individualizados pueden ser de materiales como: Oro, Acero inoxidable, titanio, metal semiprecioso y no precioso, estos corresponden al objeto de la investigación.

Durante décadas, la restauración de dientes endodonciados mediante postes colados ha sido el patrón oro, con tasas de éxito predecible . En estos postes no hay riesgo de separación poste-muñón porque están hechos en una sola estructura, pero pueden producir un efecto cuña en casos de fractura radicular. Con ellos se consigue, además, una mayor adaptación marginal, ya que se puede controlar la tasa de expansión. Sin embargo, los postes colados presentan mayor tasa de fracaso que los postes prefabricados, por el riesgo de fractura radicular. Existen diferentes propuestas para la fabricación de postes colados: pueden colocarse materiales plásticos para reproducir la forma del conducto y ajustarse a éste, y luego ser rebasados con acrílico autopolimerizable. Otra posible opción consiste en crear un patrón del núcleo acrílico para, posteriormente, colarlo en una aleación.

Postes prefabricados.- Son suministrados por las industrias, actualmente éste tipo de postes permiten el tratamiento biomecánico buscado, además de reducir el tiempo en laboratorio, son más económicos y fáciles de utilizar. Este tipo de postes vienen por tamaño, en diferentes diámetros y formas para asegurar la adaptación al conducto. Su composición y morfología son conocidas y su principal cualidad es la elasticidad similar a la dentina además de otros beneficios desde el punto de vista biológico y estético.

Los postes prefabricados pueden ser metálicos como las aleaciones de oro, titanio, acero inoxidable y cromo cobalto; los no metálicos: Compuestos de 36% de resina y 64% de fibra de vidrio, cuarzo, carbono y combinados. Surgieron debido a la evolución de la adhesión, ya que pueden unirse con la dentina por medio del cemento de la resina, de ésta manera se logra soportar las cargas funcionales mejorando la resistencia de la pieza dentaria.

5.2.2 *Microorganismos.*

La cavidad bucal es uno de los ambientes más sépticos del organismo, con una compleja microbiología tanto cuantitativa como cualitativamente. Esta complejidad está determinada por la presencia de bacterias Gram-negativas y Gram-positivas, hongos, protozoarios y virus, distribuidos en los cuatro principales ecosistemas orales como lo son el epitelio bucal, dorso de la lengua, superficie dentaria supra gingival, superficie dentaria y epitelial subgingivales. (Alvarez, 2016)

5.2.3 *Técnicas de estudio microbiológico en endodoncia.*

El diagnóstico microbiológico permite identificar el o los agentes etiológicos implicados en la infección pulpar y también determinar el grado de esterilidad del conducto radicular previo a su obturación. Los métodos para el diagnóstico microbiológico en endodoncia son el examen directo y el cultivo.

En el examen directo, se extiende una muestra en un portaobjetos, se fija y se tiñe con distintas técnicas, siendo la más frecuente la tinción Gram. Luego puede observarse con distintos tipos de microscopios. Sólo permite saber si la muestra está o no contaminada. (Ureña, 2015).

En el cultivo actualmente, la toma de muestras microbiológicas no se realiza en la práctica endodóntica de manera sistemática. Según Liébana (2002), se indicaría realizar un cultivo

para pacientes con procesos endodónticos resistentes al tratamiento endodóntico convencional, y pacientes inmunodeprimidos, para identificar y tratar focos primarios de infección.

Debe seleccionarse el medio de transporte idóneo para la muestra. Para evitar la contaminación de ésta, se realiza aislamiento absoluto, y se lava el conducto radicular con peróxido de hidrógeno al 30-35%, y un minuto después se lava con suero fisiológico. Con una pinza estéril se toma el cono de papel estéril, y se introduce en el conducto. Debe llegar al tercio apical y permanecer ahí un minuto. Luego se retira y se introduce en el medio de transporte. Se toman dos muestras por conducto (Liébana, 2002).

5.2.4 *Agar sangre*

Se define como un medio de cultivo sólido enriquecido, diferencial pero no selectivo. Es utilizado para la recuperación y crecimiento de una gran variedad de microorganismos provenientes de muestras clínicas o para subyuntivos. (LIFEDER, 2014).

Este lleva un medio aditivo principal 5 -10% sobre una base de agar. Ambos compuestos contienen muchos nutrientes y esta propiedad permite que en él puedan crecer la mayoría de las bacterias cultivables. Ese crecimiento ocurre sin restricción; por este motivo es no selectivo. Sin embargo, si a este medio se le adicionan compuestos que impidan el crecimiento de algunos microorganismos y favorezca el de otros, se vuelve selectivo. Es el caso si se adicionan ciertos tipos de antibióticos o antifúngicos. (LIFEDER, 2014).

Así mismo, el agar sangre es un medio diferencial, ya que permite distinguir 3 tipos de bacterias: los beta-hemolíticos, alfa –hemolíticos y gamma-hemolíticos.

5.2.5 *Agar mc conkey*

El agar MacConkey es un medio de cultivo sólido que permite el aislamiento exclusivo de bacilos Gram negativos. Por esta razón es un medio selectivo y además permite distinguir

entre bacilos fermentadores y no fermentadores de la lactosa, lo que lo hace un medio diferencial. Es uno de los medios de cultivo más utilizado en un laboratorio de microbiología.

Este medio se usa principalmente para el aislamiento de bacilos Gram negativos pertenecientes a la familia Enterobacteriaceae, incluyendo las especies oportunistas y las enteropatógenas. (LIFEDER, 2014).

5.2.6 *Caldo BHI*

El caldo BHI es un medio de cultivo altamente nutritivo que permite la recuperación de toda clase de microorganismos Gram positivos, Gram negativos, hongos y levaduras. En su cultivo se debe evitar el sobrecrecimiento de flora acompañante. (LIFEDER, 2014).

6. Metodología

6.1. Tipo de investigación

Es una investigación secundaria, que se realizara a partir de una revisión sistemática la cual pretende mediante un análisis exhaustivo de artículos científicos, realizar una caracterización detallada de las variables de estudio para dar respuesta a los objetivos trazados en la investigación; el periodo de análisis comprende la búsqueda de artículos publicados sobre el tema de investigación a partir del año 2015.

6.2. Estrategia de búsqueda

Este estudio se enfatiza en realizar una búsqueda de literatura correspondiente a “Microorganismos Presentes en los Núcleos Colados usados en Procedimientos Intrarradiculares”; esto mediante motores de búsqueda entregados por librerías digitales, lo que implica una búsqueda automatizada de términos. Las bases de datos utilizadas en este estudio fueron dos:

- MESH: El MeSH (Medical Subject Headings) es el tesoro de Medline, un vocabulario controlado que contiene los descriptores utilizados en la base de datos.
- PUBMED: Es un buscador que permite realizar consultas en la base de datos MEDLINE, que es la más importante relacionada con publicaciones sobre investigación biomédica. Se trata de un recurso que ofrece la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos.
- MEDLINE: Es posiblemente la base de datos de bibliografía médica más amplia que existe. es una base de datos de referencias bibliográficas y corresponde a la versión electrónica de varios índices médicos impresos tales como Index Medicus, Index to Dental Literature y International Nursing Index

- EL SEVIER: Es la mayor editorial de libros de medicina y literatura científica del mundo
- WEB OF SCIENCE (WOS) : Es un servicio en línea de información científica; facilita el acceso a un conjunto de bases de datos en las que aparecen citas de artículos de revistas científicas, libros y otros tipos de material impreso que abarcan todos los campos del conocimiento académico.
- SCOPUS: Base de datos de citas y resúmenes curada por expertos; combina de forma única una base de datos completa y curada de resúmenes y citas con datos enriquecidos y contenido académico vinculado.

La cadena de búsqueda propuesta para estos buscadores tiene la siguiente estructura

((“nucleos colados”) AND (microorganismos OR intrarradicular)).

O en inglés:

(“cast nuclei”) AND (microorganisms OR intraroot).

Intraroot procedures, cast posts

6.3.Criterios De Inclusión Y Exclusión

Criterios De Inclusión

-Tipo documento: Artículos analíticos y/o experimentales

-Tiempo de antigüedad: a partir de 2015

-Idioma: Inglés

-Tipo: nucleos colados, microorganismos en nucleos colados, materiales cementantes intrarradicales dentales

Criterios De exclusión

- Reportes de casos
- Notas de autor
- páginas web

6.4. Conducta de la búsqueda

Para la selección de los estudios secundarios se llevan a cabo los siguientes filtros de revisión:

- Primer filtro:

- Título: se revisan los títulos de las publicaciones arrojadas en las bases de datos.
- Resumen o Abstract: a continuación de los títulos seleccionados, se somete a revisión y lectura del abstract.

- Segundo Filtro:

- Texto Completo: Finalmente las publicaciones que pasaron el primer filtro se someten a su lectura y análisis completo; estos artículos ya tienen aplicados los criterios de inclusión y exclusión.

6.5. Análisis de datos

El análisis comprende el diseño de una tabla comparativa en donde se registrarán los datos del análisis de los artículos con la siguiente estructura:

Figura 1. Estructura de análisis de datos

AUTOR	AÑO	TIPO ARTICULO	OBJETIVO	METODO	RESULTADOS	CONCLUSIONES

Fuente: Autor

De acuerdo a esta estructura la información registrada se hará en forma cronológica y atendiendo a un análisis detallado del tema de estudio, la cual combina o incluye variables de tipo cualitativo y cuantitativo

6.6.Fases de la investigación

En el siguiente ítem se describe las fases del proceso de investigación (Ver ilustración 2) y el cronograma de actividades (Ver Tabla1) diseñado para el cumplimiento de los objetivos del proyecto

Figura 2. Fases de investigación



Fuente: autor

7. Artículos de revisión bibliográfica

Para consolidar el proceso de revisión sistemática se empleó la tabla 1, la cual muestra la selección de artículos en motores de búsqueda empleando los criterios de inclusión y el conector booleano AND, OR

Tabla 1. Artículos seleccionados

Base de Datos	Criterios inclusión	Resultados	Fecha de consulta
Pudmed (P)	intraradicular posts	47	(25-10-2020)
	Artículos seleccionados(intraradicular posts) (4 year)	4	
Science direct (SD)	Cast Nuclei and microorganisms (20015 - 2019), (Review system)	4	(28-09-2020)
Scielo(S)	(Natural Oils and Streptococcus Mutans) AND (antimicrobial)	3	(29-10-2020)
Taylor & Francis Online	[All: antimicrobial effects of oils on streptococcus mutans] AND [Publication Date: (01/01/2014 TO 12/31/2021)]	2	(8/10/2020)

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los criterios de búsqueda los artículos seleccionados que cumplen con dicho proceso se relacionan a continuación en las tablas de registro.

Tabla 2. Artículos revisión 1

# artículo	Año	Autor	Título	Objetivo	Método	Resultados
1	2015	Cynthia Rodríguez-Niklitschek,* Gonzalo H Oporto	Implicancias clínicas de la contaminación microbiana por <i>Enterococcus faecalis</i> en canales radiculares de dientes desvitalizados: Revisión de la literatura	Estudiar y conocer la microbiología endodóntica es requisito fundamental para lograr un tratamiento de endodoncia exitoso en dientes desvitalizados	Revisión bibliográfica: De un total de 52 artículos, se seleccionaron 26, correspondientes a estudios experimentales y revisiones de literatura; EBSCO, Cochcrane, Medline y Lilacs, utilizando motores de búsqueda, electrónica como Pubmed y Decs. Palabras claves: <i>Enterococcus faecalis</i> , endodontics, failed endodontic treatment, endodontic infection.	Cuando <i>Enterococcus faecalis</i> se establece en el sistema de canales, su erradicación por medios convencionales puede ser extremadamente difícil
2	2016	A. Almaroof a,c , S.A. Niazi b, L. Rojo a, F. Mannoce b, S. Deb	Influence of a polymerizable eugenol derivative on the antibacterial activity and wettability of a resin composite for intracanal post cementation and core build-up restoration	evaluar la actividad antibacteriana de los experimentos que contienen monómero de metacrilato de eugenilo (EgMA) contra una variedad de bacterias orales, comúnmente asociado con falla de la corona y restauraciones endodónticas.	Se añadió monómero EgMA (5 y 10% en peso) a formulaciones basadas en resina BisGMA/TEGDMA con mezclas de carga de hidroxiapatita (HA) y óxido de circonio ZrO2. los Se identificó microorganismos como <i>Enterococcus faecalis</i> , <i>Streptococcus mutans</i>	No se detectaron zonas de inhibición en ninguno de los compuestos probados contra las tres bacterias empleadas como se esperaba
3	2016	Gutiérrez Nerly, Romero Carlos y Yáñez Velandia	Estudio de la presencia de <i>Enterococcus faecalis</i> , <i>Staphylococcus</i> y <i>Candida</i> elaborados en la clínica de odontología de la universidad cooperativa de Colombia sede Villavicencio	Determinar la presencia de <i>Enterococcus faecalis</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> y <i>Cándida albicans</i> en los núcleos colados utilizados en las clínicas de la Universidad Cooperativa de Colombia sede Villavicencio	Estudio descriptivo: Se realizó un promedio de los núcleos utilizados, según datos históricos de los años 2012, 2013 y 2014, determinando que en promedio se construyen 30 núcleos por periodo académico, por esta razón se analizaron 30 núcleos colados construidos en el primer semestre del 2016.	se identificó en la muestra presencia de <i>Enterococcus faecalis</i>

Fuente: Autor

Tabla 3. Artículos revisión 2

# artículo	Año	Autor	Título	Objetivo	Método	Resultados
4	2017	Marta Gómez Díaz, Edgar Vargas Quiroga, Brenda Pattigno Forero y Lesbia Tirado Amador	Algunas consideraciones sobre el aislamiento absoluto	Realizar un análisis descriptivo sobre la importancia del aislamiento soluto para procedimientos intrarradiculares a partir de una revisión de bibliografía	Revisión bibliográfica que incluye la historia, elementos del aislamiento absoluto, recomendaciones y evidencia científica sobre su uso. 15 artículos	informaron que la tasa de éxito de la influencia del dique de goma en la cementación del poste de fibra de vidrio en dientes tratados endodónticamente fue superior a 93,3 %, no presencia de microorganismos
5	2017	Laura del Pilar Cadena Barbosa, Sandra Carolina Calderón Sánchez, Adriana Yormary García Parra,	Identificación microbiológica en los retenedores intrarradiculares colados en metal base y oro tipo III antes y después del proceso de esterilización	Identificación microbiológica en los retenedores intrarradiculares colados en metal	Se elaboran 40 patrones de núcleo en dientes premolares inferiores de modelos simulados en resina. Se envían a colado 20 en oro III y 20 en metal base. Finalmente se realiza estudio microbiológico en medio de cultivo Agar	Se observa crecimiento microbiológico en el 60% del total de las muestras, antes del proceso de esterilización. Los microorganismos que se encontraron con mayor prevalencia en los retenedores fueron: Staphylococcus epidermis, Staphylococcus warnei y bacillus megaterium.
6	2017	María Del Pilar Angarita Díaz, Diana Forero Escobar, Nerlyfernanda Gutiérrez, Franci Tatiana Yáñez and Carlos Andrés Romero	Análisis de Enterococcus faecalis, Staphylococcus aureus y Candida albicans en nucleos colados en metal base	Demostrar la presencia de microorganismos desencadenantes del fracaso, como Enterococcus faecalis, Staphylococcus aureus y Candida albicans, en los núcleos sin esterilizar	Los núcleos fueron colocados en solución salina y se realizaron diluciones hasta 10 ⁻⁴ , para finalmente sembrarlas por duplicado en medios diferenciales para los microorganismos objeto de estudio. Posteriormente se cuantificaron y seleccionaron las colonias candidatas para los microorganismos estudiados y se realizó la identificación y confirmación en un laboratorio clínico certificado	En uno de los núcleos utilizados, se detectó la presencia de E. faecalis (3,2%), cuantificado en 5x[10.sup.4] UFC/ml, Candida parapsilopsis (35,5%), Candida tropicalis (6,5%), Kokuria kristinae (16,1%), Staphylococcus saprophyticus (12,9%) y Stenotrophomona maltophilia (3,2%)

Fuente: Autor

Tabla 4. Artículos Revisión 3

# articulo	Año	Autor	Título	Objetivo	Método	Resultados
7	2017	Mena, Nancy (dir) Valdivieso Palma, Wilmer Hernán	Evaluación microbiológica de protocolos de desinfección previa cementación de postes	evaluación microbiológica sobre la eficacia de las 3 sustancias en los protocolos de desinfección, así como valorar la contaminación de postes nuevos y manipulados, para así tener éxito en el tratamiento rehabilitador	Se utilizó 5 grupos de 9 postes marca Ultradent Unicore, que fueron sumergidos 5 minutos en Clorhexidina 2%, Hipoclorito 2,5%, Alcohol al 70%, se analizaron postes nuevos y manipulados sin guantes de protección de manera habitual por el personal de bodega.	Se identificó E, faecalis
8	2017	Maricela Vallejo-Labrada , Juan Carlos Ojeda Garcés	Microbiological Study of Cast Posts before Cementation	Identifica los microorganismos más comunes presentes en los postes de fundición de oro tipo III relacionados con la enfermedad pulpar	Método de esterilización / desinfección antes de la cementación en el conducto radicular	Los microorganismos encontrados en la superficie de los postes fueron varillas anaeróbicas facultativas Gram-negativas (Escherichia coli), cocos Gram-positivos (Staphylococcus.) y hongos (Candidasp.), asociados principalmente a la manipulación de los postes de emisión, lo que conduce a una contaminación cruzada
9	2017	R.S. Pereira a , V.A.A. Rodrigues b , W.T. Furtado a , S. Gueiros b , G.S. Pereira a , M.J. Avila-Campos	Microbial analysis of root canal and perirradiculares lesion associated to teeth with endodontic failure	Investigar y comparar la presencia y cantidad de diez microorganismos de los extremos de las raíces y área perirradiculares asociado a tejidos recolectados de casos de terapia endodóntica fallida	30 pacientes fueron seleccionados. La evidencia radiográfica característica del hueso perirradiculares evidenció periodontitis post tratamiento en todos los primeros molares. Todos los dientes fueron restaurados	La población bacteriana consistieron en orden decreciente de prevalencia: F. Nucleatum (71.6%) > D. Pneumosintes (58.3%) > T. Forsythia (48.3%) > A. Actinomycetemcomitans (25%) > T. Dentícola (16.6%) > P. Intermedia (15%) > P. Gingivalis (15%) > E. Faecalis (11.6%) > P. Endodontalis > Prevotella nigrescens (1.6%)

Fuente: Autor

Tabla 5. Artículos Revisión 4

# artículo	Año	Autor	Título	Objetivo	Método	Resultados
10	2018	Joanna Mystkowska, ID , Katarzyna Niemirowicz-Laskowska, Dawid Łysik, Grazyna Tokajuk, Jan R. Dabrowski and Robert Bucki	The Role of Oral Cavity Biofilm on Metallic Biomaterial Surface Destruction–Corrosion and Friction Aspects	resumir los datos sobre la influencia de la saliva y el biofilm oral en la destrucción de biomateriales metálicos	Metodología descriptiva	La presencia de elementos metálicos en la cavidad bucal puede conducir a la formación de células electro-galvánicas y, como resultado, puede inducir corrosión. Microorganismos de transición como bacterias reductoras de sulfato también pueden estar presentes entre la microflora metabólica en la boca cavidad, que puede inducir corrosión biológica.
11	2018	Nicole Hoffmann FINGERa, Marília PAULUSa, Alexandra Flávia GAZZONIA	Potencial antimicrobiano de diferentes retenores intrarradiculares frente a Enterococcus faecalis: uma avaliação in vitro	Evaluar la actividad antibacteriana de diferentes postes de fibra en el sistema de conductos radiculares	90 dientes uniradiculares tratados endodónticamente. Las muestras se desenroscaron y se prepararon sus conductos para la cementación de los retenedores intracanal. Posteriormente fueron expuestos a E. Faecalis	Transcurridos los 14 días, el grupo que presentó mayor infiltración bacteriana fue el grupo control, que no contenía ningún tipo de retenedor intrarradicular
12	2020	Faisal alghamdi, marwa shakir	The Influence of Enterococcus faecalis as a Dental Root Canal Pathogen on Endodontic Treatment: A Systematic Review	Compilar estudios recientes que conciernen al E. Faecalis como patógeno en el conducto radicular causando fallas endodóntica	Revisión sistemática según Guía Prisma	La mayoría de los estudios confirieron en la alta prevalencia de E. Faecalis dentro de los sistemas de conductos radiculares. Además, presentó la capacidad de E. Faecalis para afectar el tamaño de la lesión periapical y la carga microbiana dentro de los sistemas de conductos, y la capacidad de sobrevivir expresando genes de supervivencia
13	2020	Angelo Zavattini, Jonathan Cowie, Sadiya Niazi, Massimo Giovarruscio, Salvatore Sauro Federico Foschi	Reduction of an in vitro Intraradicular Multispecies Biofilm Using Two Rotary Instrumentation Sequences	Investigar el efecto per se de dos técnicas de modelado y limpiezas sobre la reducción de un biofilm multiespecie in vitro	Se descoronaron 39 dientes monoradiculares recién extraídos. Las raíces se seccionaron, y después de la esterilización, se cultivó una biopelícula. Se probaron dos tratamientos:	Ambas instrumentaciones consiguieron reducir el biofilm. No hubo diferencias significativas

8. Resultados

8.1. Tipos de microorganismos encontradas en los núcleos colados intrarradiculares.

De acuerdo a la revisión de artículos realizada, la tabla 6 presenta los tipos de microorganismos encontrados de la siguiente forma:

Tabla 6. Tipos microorganismos encontrados en revisión bibliográfica.

Microorganismos	Consecuencias más comunes reportadas
Enterococcus Faecalis	Periodontitis apical, irritación de la mucosa bucal, fricción, corrosión, biocorrosion.
Streptococcus Mutans	
Cultibacterium Acnés	
Nucleatum Fusobacterium	
Prevotella Spp	
Campylobacter Rectus	
Olsenella Uli	
Parvimonas micra	
Pseudoramibacterium alactolyticus	
Propionibacterium spp	
Eubacterium spp	
Staphylococcus epidermis	
staphylococcus warnei	
bacillus megaterium	
Proteobacteria	
porphyromonas gingivalis	
prevotella intermedia	
prevotella oralis	
porphyromonas endodontalls	

Fuente: Propia

La tabla 6, corresponde a un total de 19 microorganismos encontrados y que se encuentran directamente relacionados a la presencia de núcleos colados en el sistema de conductos radicular de la muestra analizada. Adicional a ello las consecuencias de estos están básicamente sustentados en la aparición de periodontitis apical, así como irritación de la mucosa bucal, y en otros casos, la generación de fricción, corrosión, y biocorrosion de los

materiales metálicos incrustados.

Dados los resultados de múltiples investigaciones se puede afirmar que el sistema de conductos radiculares puede ser altamente infectado y consecuentemente, alojar microorganismos en todas las áreas del mismo. En general, las especies más frecuentes en infecciones primarias de conductos radiculares infectados pertenecen usualmente a los géneros *Fusobacterium*, *Prevotella*, *Porphyromonas*, *Treponema*, *Peptostreptococcus*, *Eubacterium*, *Actinomyces* y *Streptococcus*.

Sin embargo, pareciera que no todas las especies presentes en las infecciones endodónticas son capaces de producir la enfermedad. Evidencias científicas sugieren que un restringido grupo de especies microbianas presenta mayor prevalencia en las diferentes formas de lesiones perirradiculares.

A continuación se hará una breve descripción de los microorganismos encontrados

➤ ***Prevotella* spp.**

Comprende bacterias moderadamente sacar líticas por la vía Embdem Meyerhof Parnas pero no metabolizan los glúcidos por la vía de las pentosas fosfato ya que carecen de las enzimas glucosa-6 –fosfato deshidrogenasa y gluconato-6 –fosfato- deshidrogenasa. Son resistentes a la vancomicina, dentro de las especies más importantes se encuentran las Especies pigmentadas: *P. melaninogenica*, *P. intermedia*, *P. nigrescens*, *P. corporis*, *P. loescheii*, *P. pallens*, *P. denticola* (algunas de cuyas cepas no son pigmentadas); generan infecciones pulpares, absceso peri apical, alveolitis, etc. (Koneman. 1999).

➤ ***Peptostreptococcus* spp.**

Son cocos de cadenas cortas o emparejados Gram positivos, no formadores de esporas, anaerobios su factor de virulencia está en la enzima de la colagenasa y betalactamasa; se identifican en lesiones de caries de dentina, formas avanzadas de periodontitis, abscesos de

origen dental, conductos radiculares infectados, etc. Ante una identificación preliminar de cocos Gram positivos anaerobios, la sensibilidad mediante la técnica de disco-placa a polianetol sulfonato sódico (SPS) indica la identificación de *Peptostreptococcus anaerobius* y así la fácil diferenciación de este último por su morfología microscópica (tamaño) y porque se identifica muy bien con los micro métodos que detectan enzimas preformados, un cromatograma abigarrado, incluyendo hasta ácido isocaproico en los productos finales del metabolismo (Alcalá et al, 2004).

➤ **Enterococcus spp.**

La más frecuente en humanos es el *Enterococcus faecalis*, seguida de *Enterococcus faecium*. Se asocian en parejas y cadenas cortas; en cultivo son muy parecidas a los estreptococos, generan una gran variedad de infecciones extra orales que plantean un problema particular de tratamiento mediante antibióticos (Koneman, 1999).

En el caso del *Enterococcus faecalis* se define como un Cocco anaerobio facultativo Gram positivo que habita el tracto gastrointestinal y genitourinario femenino; la mayoría de sus cepas son homofermentativas, no producen gas, no poseen enzimas citocrómicas y se obtiene ácido láctico por fermentación de la glucosa; se desarrolla con facilidad en medios difíciles con poca cantidad de oxígeno y nutrientes y forma biopelículas entre sí o con microorganismos de otras especies, afectando tratamientos de conductos, aunque eventualmente, se ha visto en presencia de lesiones primarias de origen pulpar. *Enterococcus faecalis* se puede encontrar asociado a *Streptococcus*, *Lactobacillus* y otras bacterias facultativas así como bacterias anaerobias lo que puede crear una flora mixta aún más virulenta. (Liebana, 2002).

➤ **Candida albicans:**

Se desarrollan como células de levaduras en cualquier tipo de ambientes en donde el ph

varía entre 2,5 y 7,5 (Liébana, 2002); los microorganismos del genero *Candida* son oportunistas se encuentran como comensal en la cavidad bucal, se le considera un microorganismo muy versátil.

➤ **Streptococcus Mutans:**

Es el patógeno más comúnmente aislado de la placa dental humana. Existen varios factores relacionados con la virulencia de *S. Mutans*, los cuales le permiten acumularse dentro de la placa dental y a la vez producir y tolerar los ácidos que causan las caries. El inicio de la infección ocurre en dos fases distintas; primero las proteínas de superficie de la bacteria interactúan con el hospedador o con los productos bacterianos adsorbidos en la superficie del diente. Luego, se forma una biopelícula de bacterias agregadas de *S. Mutans* y otras especies bacterianas, mediante la síntesis de polisacáridos extracelulares específicos como los glucanos, a través de un sistema enzimático llamado glucosiltransferasas. Por otro lado, *S. Mutans* produce las proteínas que enlazan estos glucanos, fortaleciendo así la biopelículas.

➤ **Propionibacterium spp**

Denominada *Propionibacterium Acnes*, es una bacteria anaerobia, de crecimiento lento, Gram positiva, que pertenece a la familia Actinobacteria, la cual se encuentra en la cavidad oral, tiene ciertas características metabólicas, que permiten que logre colonizar ambientes ricos en ácidos grasos; una de las características de esta bacteria es la de degradar triglicéridos presentes en los ambientes lipídicos en los que residen, convirtiéndolos en ácidos grasos de cadenas ligeras, generando como producto de fermentación al ácido propiónico (Dalia, 2019)

➤ **Nucleatum Fusobacterium:**

Fusobacterium spp. es un bacilo Gram negativo anaerobio, no móvil y no formador de esporas perteneciente a la familia Bacteroidaceae, la cual compone la flora habitual de la cavidad oral; puede producir una gran variedad de infecciones tales como las de la cavidad oral, infecciones dentales, empiema, abscesos intraabdominales, abscesos hepáticos, bacteriemia, endocarditis, infección de tejidos blandos y, con menos frecuencia, infección ósea o articular. Normalmente se asocia a casos de osteomielitis, mientras que la infección por *Fusobacterium nucleatum* es una de las más raras (Mediavilla, Mariño JR, & Somolinos, 2014). (Mediavilla, 2014).

➤ **Campylobacter Rectus**

Es un género de bacterias perteneciente a la familia Campylobacteraceae.; las especies de este género son bacilos Gram negativo con forma de coma y móviles por la presencia de uno o dos flagelos polares; se consideran organismos muy móviles, se desplazan en forma de sacacorchos; se destruyen por cloración y pasteurización (Rodríguez & Cohrs, 2005)

➤ **Staphylococcus**

El género *Staphylococcus* está compuesto por cocos grampositivos de 0,5 a 1,5 μm de diámetro, que se agrupan en parejas y en tétradas, y que en forma característica se dividen en más de un plano para formar racimos irregulares. La pared celular contiene peptidoglucano y ácido teicoico

8.2. Clasificación de los microorganismos encontrados en los núcleos colados intrarradiculares.

De acuerdo al tipo de microorganismos encontrados la clasificación de estos se indica en la tabla 7 .

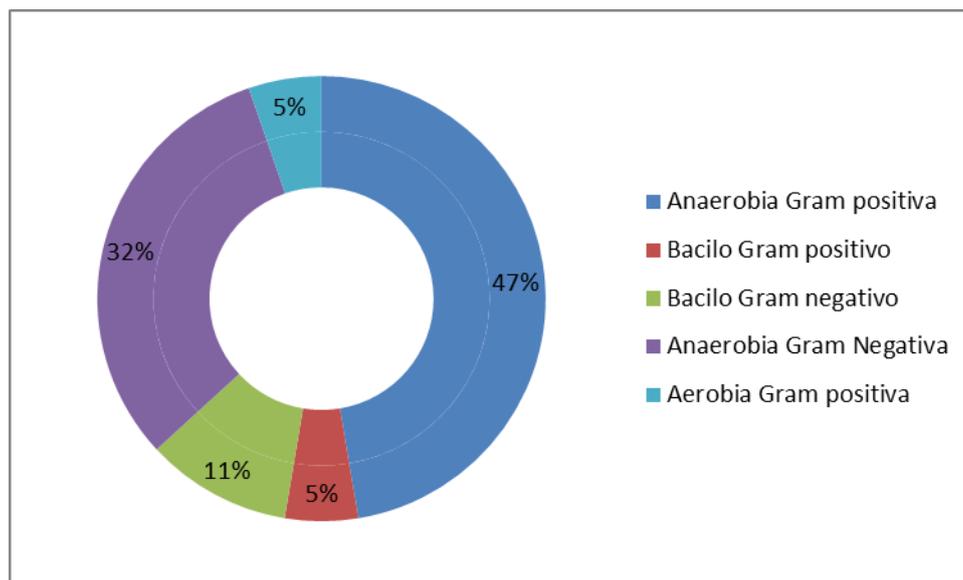
Tabla 7. Clasificación microorganismos

Microorganismos	Clasificación
Enterococcus Faecalis	Anaerobia Gram positiva
Streptococcus Mutans	Anaerobia Gram positiva
Cultibacterium Acnes	Bacilo Gram positivo
Nucleatum Fusobacteium	Bacilo Gram negativo
Prevotella Spp	Anaerobia Gram Negativa
Campylobacter Rectus	Bacilo Gram negativo
Olsenella Uli	Anaerobia Gram positiva
Parvimonas micra	Anaerobia Gram positiva
Pseudoramibacterium alactolyticus	Anaerobia Gram positiva
Propionibacterium spp	Anaerobia Gram positiva
Eubacterium spp	Anaerobia Gram positiva
Staphylococcus epidermis	Anaerobia Gram positiva
Staphylococcus warnei	Anaerobia Gram positiva
Bacillus megaterium	Anaerobia Gram positiva
Proteobacteria	Anaerobia Gram Negativa
Porphyromonas gingivalis	Anaerobio Gram Negativo
Prevotella intermedia	Anaerobia Gram Negativa
Prevotella oralis	Anaerobia Gram Negativa
Porphyromonas endodontalls	Anaerobia Gram Negativa

Fuente: Propia

La tabla 7 describe la clasificación de los microorganismos encontrados y asociados a la presencia de núcleos colados en el sistema de conductos radicular; de acuerdo a esto la clasificación establecida a partir de la revisión bibliográfica, indica 5 grupos, los cuales corresponde a anaerobios Gram positivas, anaerobias Gram negativas, bacilos Gram positivo y bacilos Gram negativos y aerobia Gram positiva; de acuerdo a esto, la distribución porcentual de la clasificación de los microorganismos tiene el siguiente comportamiento como se indica la figura 3.

Figura 3 Distribución de participación de microorganismos según clasificación



Fuente: Autor

El 47 % de los microorganismos encontrados en la revisión corresponden al grupo de Anaerobia Gram positiva, seguido de un 32% que pertenecen a los Anaerobias Gram Negativo, un 11% que pertenecen al Bacilo Gram negativo, un 5% al bacilo Gram positivo y el otro 5% restante a la Aerobia Gram Positiva; de acuerdo a esto se concluye que los Anaerobia Gram positiva y negativa concentran en los artículos revisados la mayor cantidad de microorganismos.

8.3.Relación entre el tipo de material del núcleo y la precedencia de microorganismos.

Realizado el análisis para determinar la relación existente entre el tipo de material y la precedencia, la tabla 8 nos indica:

Tabla 8. Relación entre tipo material, núcleo y microorganismos

Microorganismos	Relación tipo material y presencia microorganismos
Enterococcus Faecalis	La eliminación incompleta del tejido pulpar y los microorganismos presentes en el sistema de canales radiculares.
Cándida albicans, Enterococcus Faecalis	Los autores de este artículo recomiendan el uso del aislamiento absoluto para la desobstrucción y cementación, pues de esta forma se garantizarán las condiciones asépticas que impidan la contaminación bacteriana y mejorará la tasa de éxito durante la adhesión.
F. Nucleatum, D. Pneumosintes, T. Forsythia, A. Actinomycetemcomitans, T. Dentícola, P. Intermedia, P. Gingivalis, E. Faecalis, P. Endodontalis , Prevotella nigrescens.	El papel bacteriano preciso, solo o en asociación, dentro del sistema de conducto radicular y tejidos perirradiculares no pudo ser determinado
Proteobacteria, Firmicutes, Bacteroidetes, Fusobacteria, Actinobacteria, Olsenella uli, Prevotella baroniae, Porphyromonas endodontalis, Fusobacterium nucleatum, Tannerella forsythia, Propionibacterium propionicum, Porphyromonas gingivalis, Prevotella intermedia, Prevotella oralis, Parvimonas micra, Porphyromonas endodontalis, Fusobacterium nucleatum, Tannerella forsythia	Existe un impacto sinérgico de especies que crean complejas comunidades. La estructura es mucho más resistente a los agentes antimicrobianos y a los mecanismos de defensa del huésped.
P. Acnes, S. Epidermidis, A. Radicidentis, S. Mitis, E. Faecalis	Ambos sistemas son funcionales en la reducción de biopelículas a pesar de las diferencias en el diseño, la secuencia de archivo y la velocidad de rotación

Fuente: Propia

La tabla 8 presenta de forma descriptiva, la Valoración de las posibles relaciones existentes entre el tipo de material empleado y la presencia del microorganismo, lo cual no reporto mayor significancia. Sin embargo, se hace connotación a algunos aspectos que

probablemente coadyuvaron en la aparición de microorganismos, tales como eliminación incompleta del tejido pulpar, deficiencia en el aislamiento absoluto en la desobturación y cementación, que no garantizan las condiciones asépticas requeridas para evitar la contaminación bacteriana y favorecer la adhesión; además, se menciona un sinergismo entre las especies, lo que genera mayor resistencia a los agentes antimicrobianos de defensas del huésped.

8.4. Matriz de caracterización que sirva como guía para el diseño de protocolos o procedimientos empleados en la Universidad Antonio Nariño de la ciudad de Neiva.

Para el profesional de odontología, la importancia de contar con un ambiente seguro controlado y tratado es fundamental para alcanzar el éxito en cualquier tipo de intervención o aplicación de método para el tratamiento de patologías orales; en el caso particular de las implicaciones a nivel de colocación de núcleos colados, los cuales requieren de un perfecto nivel de asepsia y conocimiento farmacológico, con el fin de evitar una probable proliferación de microorganismos en los conductos y por ende un fracaso en el tratamiento.

A continuación, en la tabla 9, se plantea una matriz de caracterización sobre productos de uso antiséptico y desinfectante empleados en procedimientos de núcleos colados, según la revisión bibliográfica

Tabla 9. Matriz de caracterización métodos de desinfección

Agente	Compuesto (concentración recomendada)	Tipo de acción	Características	Espectro
Glutaraldehído	2%	Desinfectante	Sustancia esterilizante y desinfectante de alto nivel. La solución madre es ácida (pH 2.5), Para tener propiedad desinfectante de alto nivel la solución debe ser activada (alcalinizada) mediante el uso de agentes que elevan el pH de la solución a 7.5 -8.5. En este estado la solución alcanza el máximo de su capacidad microbicida pero se hace inestable debido a la polimerización de las moléculas que bloquean los grupos aldehídos responsables de su actividad microbicida.	Bactericida, fungicida, virucida, mico bactericida y esporicida.
Hipoclorito de sodio (lejía), o hipoclorito de calcio (dicloroisocianurato de sodio).	(1%-5%)	Desinfectante	Tiene propiedades desodorizantes y actividad microbicida atribuible al ácido hipocloroso no disociado. Su eficiencia disminuye por el aumento del Ph, Su uso está limitado por su actividad corrosiva, dañan textiles y altera plásticos y gomas. Se inactiva en presencia de materia orgánica, jabones y detergentes y luz; produce irritación de la piel y mucosas.	Microbicida, eficaces contra las bacterias Gram positivas y negativas, hongos, esporas y virus, incluyendo al de la hepatitis B y el VIH.
Formaldehído	40%	Desinfectante/ Antiséptica	Desinfectante de alto nivel pero actualmente esta desaconsejado debido a su alta toxicidad y el olor penetrante que aparece aún a muy bajas concentraciones (como la formalina que se da del 37% al 40 %).	Bactericida (mico bactericida), fungicida, virucida y esporicida. Desventajas: Presenta olor desagradable, además de irritar las mucosas. Se considera potencialmente carcinogénico.
Peroxido de hidrogeno estabilizado	(3%-30%)	(+)	No daña lentes ni artículos de plástico. Es oxidante para artículos metálicos, Presenta toxicidad ocular y también puede producir colitis pseudomembranosa por mal enjuague, Su presentación varía entre 3% a 7.5%. Para realizar la desinfección de alto nivel la indicación es de 6% a 7.5% en 30 minutos. La solución puede reutilizarse durante 21 días.	Bactericida (mico bactericida), fungicida, virucida y esporicida en concentraciones del 6% al 7%.

Fuente: Autor

Agente	Compuesto (concentración recomendada)	Acción sobre el biofilm endodóntico	Características	Espectro
Ácido peracético	(0,01% - 0,2%)	Desinfectante/ Esterilizante	No produce residuos tóxicos y tampoco necesita activación. Puede corroer el cobre, bronce y hierro galvanizado, Esta corrosión puede ser controlada con aditivos del pH, Produce toxicidad ocular e irritación de las mucosas, En concentraciones bajas de 0.1% a 0.2% en un tiempo entre 10 a 15 minutos, tiene rápida acción contra microorganismos (incluyendo las esporas), La solución tiene una duración de 14 días.	Bactericida, fungicida, virucida y esporicida.
Fenólicos	(\leq 1%)	Desinfectante/ antiséptico	Se inactivan ante la presencia de materias orgánicas, Tiene poca acción en los virus pequeños como echovirus, poliovirus, coxsackievirus, están indicados principalmente en la desinfección de artículos no críticos y en superficies lisas, Su uso no es indicado en artículos semicríticos debido a la ausencia de datos sobre su eficacia germicida.	Bactericida (micro bactericida), fungicida y virucida.
Alcoholes	(70 a 90%)	antiséptico	Componentes químicos solubles en agua, los más utilizados son el alcohol etílico y el alcohol isopropílico, tienden a alterar el material de goma y plástico, se inactiva en presencia de materia orgánica y se evapora rápidamente. Esto condiciona que no se debe usar alcoholes como método de desinfección de alto nivel ni para materiales en inmersión, se considera un desinfectante de nivel intermedio y se usa en la desinfección de superficies y artículos no críticos.	Destruye rápidamente formas vegetativas de bacterias hongos, virus y M. tuberculosis.
Amonio cuaternario	5%	Desinfectante	Constituye un buen agente para la limpieza debido a su baja toxicidad. Los restos de gasa y algodón pueden afectar su acción, Por su baja toxicidad puede ser utilizado para la desinfección de superficies y mobiliario.	Fungicida, bactericida y virucida solo contra los lipofílicos. No es esporicida, ni micro bactericida, ni tampoco presenta acción sobre virus hidrofílicos.

9. Discusiones

El *Enterococcus faecalis* fue encontrado en la gran mayoría de los hallazgos, lo que indica que los núcleos colados si no se trabajan bajo protocolos de asepsia, pueden convertirse en portadores de este microorganismo. En un estudio realizado por Melo et al (2017), determinaron que con una concentración de 10¹ y 10² UFC de *E. faecalis*, en canales radiculares de ratones gnotobióticos, fue suficiente para la instauración de la bacteria en el 83,33% de casos. Además, la literatura reporta que solo unas pocas células viables de microorganismos después de realizar los tratamientos endodónticos, es suficiente para generar el fracaso. Así que es suficiente evidencia para establecer un protocolo de esterilización para estos aditamentos antes de ingresarlos a los conductos radiculares.

La evidencia científica muestra que los microorganismos implicados en las infecciones intraradiculares y extraradiculares son los que producen la mayoría de los fracasos de la terapia endodóntica, y generalmente es el resultado de la persistencia de microorganismos en la porción apical del sistema de conductos, incluso en los dientes bien tratados. El fracaso del tratamiento de endodoncia, que es atribuible a los microorganismos remanentes, solo se producirá si estos microorganismos poseen suficiente patogenicidad, se encuentran en número suficiente y llegan a los tejidos periradiculares.

Este trabajo buscó demostrar que la contaminación de los núcleos colados en su proceso de elaboración, se debe principalmente a que no existe un patrón estandarizado y establecido como protocolo de manejo, para la esterilización o desinfección al momento de ser introducidos en los conductos radiculares, pudiendo generar fracasos endodónticos o problemas mayores como endocarditis bacteriana. De esta forma se busca generar conciencia

en los estudiantes y profesionales sobre las medidas que se deben establecer para que los procedimientos sean seguros.

En este estudio se encontraron otros microorganismos que podrían llegar a ser responsables de lesiones secundarias o persistentes de los tratamientos convencionales de conducto, ocasionando fracasos endodónticos u otro tipo de infecciones.

10. Conclusiones

Se identificaron un total de 19 microorganismos encontrados y que se encuentran directamente relacionados a la presencia de núcleos colados en el sistema de conductos radicular de la muestra analizada.

En este estudio se identificó al *Enterococcus faecalis* como un colonizador común en los núcleos fabricados; sin embargo se encontraron otros microorganismos que pueden estar asociados a infecciones endodónticas o a otro tipo de complicaciones.

El 47 % de los microorganismos encontrados en la revisión corresponden al grupo de Anaerobia Gram positiva, seguido de un 32% que pertenecen a los Anaerobias Gram Negativo, un 11% que pertenecen al Bacilo Gram negativo, un 5% al bacilo Gram positivo y el otro 5% restante a la Aerobia Gram Positiva; de acuerdo a esto se concluye que los Anaerobia Gram positiva y negativa concentran en los artículos revisados la mayor cantidad de microorganismos.

Los resultados presentan suficiente evidencia sobre la necesidad de implementar un protocolo de esterilización de estos materiales, antes de ser utilizados en los tratamientos restaurativos.

11. Recomendaciones

Según los resultados de este estudio, se recomienda establecer protocolos de esterilización de los núcleos colados antes de ser introducidos y previamente cementados en los conductos radiculares de los pacientes que asisten a la Clínica odontológica de la Universidad Antonio Nariño, para garantizar el éxito de dicho tratamiento.

12. Bibliografía

Alvarez, C. (2016). *Microbiología en endodoncia*. Valparaiso (Chile): el sevier.

Angarita D, M. d., Escobar F, D., & Gutierrez F, N. (2017). *ANÁLISIS DE ENTEROCOCCUS FAECALIS, STAPHYLOCOCCUS AUREUS Y CANDIDA ALBICANS EN NÚCLEOS COLADOS EN METAL BASE*. Medellín: el sevier.

Angarita D, M., Escobar F, D., Gutierrez, f., & Romero, C. (2017). *ANÁLISIS DE ENTEROCOCCUS FAECALIS, STAPHYLOCOCCUS AUREUS Y CANDIDA ALBICANS EN NÚCLEOS COLADOS EN METAL BASE*. Bogotá: El sevier.

Borgia B, E., Barón, R., & B. J. (2015). *Postes colados: estudio clínico retrospectivo de 44 años en clínica privada especializada*. Montevideo (Uruguay): Sielo.org.

Condori, M. A., & Quenta C, E. (2012). *Postes Intrarradiculares*. La Paz: Scielo.

Cruz Quintana, D. P. (2016). *Microbiota de los ecosistemas de la cavidad bucal*. Bofota: El sevier.

LIFEDER. (23 de Noviembre de 2014). *Agar sangre: fundamento, usos y preparación*.

Obtenido de 2014: <https://www.lifeder.com/agar-sangre/>

MAFRE. (2016). *EL Medio Bucal*. MAFRE.

MINSALUD. (4 de Octubre de 1993). *MINSALUD*. Obtenido de MINSALUD:

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>

Moradas E, M. (2016). *Reconstrucción del diente endodonciado con postes colados o espigas de fibra. Revisión bibliográfica*. Madrid (españa): Scielo.org.

Ureña, L. (2015). *Microbiología Oral*. Nueva Granada: Mc Graw Hill.