



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE BIENESTAR Y SALUD

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

“ESTUDIO PILOTO IN VITRO DE LA CONTAMINACIÓN DE LOS CONOS DE GUTAPERCHA EMPLEADOS EN LA TERAPÉUTICA ENDODÓNTICA”

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE ODONTÓLOGO**

AUTOR: DENISSE ALEXANDER LUDIZACA LLERENA

DIRECTOR: OD. ESP. MAYRA VANESSA MONTESINOS RIVERA

AZOGUES - ECUADOR

2021

*Yo me gradúe en los
50 años de La Cato!*

DECLARACIÓN:

Yo, Ludizaca Llerena, Denisse Alexander declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado la totalidad de las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento; y eximo expresamente a la UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

La UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual, por su reglamento y normatividad institucional vigente.



Autor/a: Ludizaca Llerena, Denisse Alexander

C.I.: 0350177937

CERTIFICACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN

Od. Esp. PhD Priscilla Medina Sotomayor

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN ODONTOLOGÍA

De mi consideración:

El presente trabajo de titulación denominado **“ESTUDIO PILOTO IN VITRO DE LA CONTAMINACIÓN DE LOS CONOS DE GUTAPERCHA EMPLEADOS EN LA TERAPÉUTICA ENDODÓNTICA”**, realizado por **LUDIZACA LLERENA, DENISSE ALEXANDER**, ha sido inscrito y es pertinente con las líneas de investigación de la Carrera de Odontología, de la Unidad Académica de Salud y Bienestar y de la Universidad, por lo que está expedito para su presentación.

Azogues, 14 de enero de 2021.



.....

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

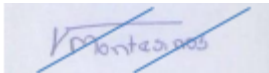
Od. Esp. Mayra Vanessa Montesinos Rivera

DOCENTE DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA AZOGUES

De mi consideración:

El presente trabajo de titulación denominado **“ESTUDIO PILOTO IN VITRO DE LA CONTAMINACIÓN DE LOS CONOS DE GUTAPERCHA EMPLEADOS EN LA TERAPÉUTICA ENDODÓNTICA”**, realizado por, **LUDIZACA LLERENA, DENISSE ALEXANDER** ha sido revisado y orientado durante su ejecución, por lo que certifico que el presente documento, fue desarrollado siguiendo los parámetros del método científico, se sujeta a las normas éticas de investigación, por lo que está expedito para su sustentación.

Azogues, 14 de enero de 2021.



.....

Tutor/a: Od. Esp. Mayra Vanessa Montesinos Rivera

DEDICATORIA

El presente proyecto de titulación lo dedico principalmente a Dios, por brindarme la fuerza y valentía desde el inicio de mi formación académica para lograr obtener uno de mis anhelos más deseados.

A mis padres Eugenio Ludizaca, Sara Llerena quienes desde el momento que decidí ser parte de los profesionales de la salud como odontólogo me han apoyado de una forma incondicional, con su trabajo, sacrificio y sobre todo su amor gracias a estos valores en todos estos años de estudio han permitido que llegue hasta aquí como un ser humano lleno de conocimientos y sobre todo de principios que me han infundado desde mis primeros años de vida.

A mis hermanas Paola y Kely por todo el amor y apoyo recibido en este camino de formación académica y a toda mi familia por sus oraciones y consejos recibidos a lo largo de mi vida, sobre todo a mi abuelo Luis Antonio Ludizaca que en paz descanse quien siempre expreso lo orgulloso y emocionado que se sentía hacia mi persona pero por cuestiones de enfermedad no pudo estar conmigo en estos momentos de alegría, pero estoy seguro que desde donde quiera que este se va a sentir una de las personas más felices al ver a uno de sus nietos como un profesional de la salud.

EPÍGRAFE

“Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber.”

Albert Einstein (1879-1955).

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo de titulación me gustaría agradecer a Dios por brindarme la fortaleza y conocimiento para poder cumplir una de mis aspiraciones más anheladas. De la misma forma a mis padres Eugenio y Sara por ser los promotores de mis sueños, gracias a su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios, con su confianza y sus palabras de aliento han permitido que siga adelante superándome cada día.

De una manera muy especial a mi directora de tesis, Od. Esp. Mayra Vanessa Montesinos Rivera por ser una de las primeras personas que me impulsaron a la realización del proyecto, con sus conocimientos, experiencias, motivaciones y sobre todo por su paciencia, su calidad de persona, por su confianza depositada en mí, y por su amistad. Ha permitido culminar satisfactoriamente este gran proceso que me llena de orgullo.

Así mismo a mi asesora metodológica, Od. Esp. PhD Irma Priscila Medina Sotomayor por haberme orientado desde el inicio del proyecto con su conocimiento, dedicación, aspiración y fundamentalmente con sus principios, valores y apoyo, brindándome sus sugerencias e ideas durante todo el proceso.

A MSc. Doris Eliana Calderón Alemán, por haber sido uno de los pilares fundamentales en el desarrollo de la investigación, al brindarme todas sus experiencias que abarca su preparación académica, por sus ideas y propuestas aportadas, su compromiso total desde el momento que surgió la temática investigativa.

Un proyecto de esta magnitud es el resultado de un trabajo arduo destacando la dedicación y compromiso de

las personas responsables del mismo; sin ustedes no hubiese podido llegar hasta estas instancias, es por eso que estoy en deuda con todas aquellas que me ayudaron a lograrlo brindándome una mano amiga para poder culminar mis estudios de pregrado. Solo me queda decir gracias por toda su confianza depositada en mi persona al no dudar de mis capacidades intelectuales y sobre todo humanas. Dios les cuide siempre.

ÍNDICE

DECLARACIÓN:	II
CERTIFICACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN	III
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	IV
DEDICATORIA	V
EPÍGRAFE	VI
AGRADECIMIENTOS	VII
RESUMEN	10
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN	12
METODOLOGÍA	14
ESTADO DEL ARTE	17
1. TERAPIA ENDODÓNTICA GENERALIDADES.	17
1.1 Definición.	17
1.2 Objetivos de la endodoncia.....	17
1.3 Fracaso de la terapia endodóntica.	18
2. MATERIALES EMPLEADOS PARA LA OBTURACIÓN DEL CONDUCTO RADICULAR.	19
2.1 Obturación.....	19
2.2 Requisitos del material obturador.	20
2.3 Clasificación de los materiales de obturación.....	21
2.4 Conos de gutapercha.	22
3. MICROBIOLOGÍA EN ENDODONCIA.	25
3.1 Generalidades.	25
3.2 Requisitos para el patógeno endodóntico.	26
3.3 Microorganismos presentes en el sistema de conductos.	28
RESULTADOS	31
DISCUSIÓN	33
CONCLUSIONES	36
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37
ANEXOS	40

ESTUDIO PILOTO IN VITRO DE LA CONTAMINACIÓN DE LOS CONOS DE GUTAPERCHA EMPLEADOS EN LA TERAPÉUTICA ENDODÓNTICA

RESUMEN

OBJETIVO: Establecer la presencia/ausencia de contaminación de los conos de gutapercha empleados en la terapéutica endodóntica. **MATERIALES Y MÉTODOS:** Estudio in vitro donde se cultivaron 8 conos de gutapercha divididos en cuatro grupos, conformados por dos conos de diferentes marcas comerciales: grupo 1 y 2 (conos nuevos) grupo 3 y 4 (conos expuestos al medio ambiente clínico). Se sembraron en un medio enriquecido de agar chocolate y se incubaron a 36°C. La presencia de colonias en el medio de cultivo luego de la incubación fue indicativo de existencia de crecimiento bacteriano, que posteriormente permitió la identificación de los patógenos mediante la tinción de Gram. **RESULTADOS:** Los grupos 2, 3 y 4 presentaron crecimiento bacteriano. El método de identificación bacteria evidenció la presencia de cocos Gram positivos en estos grupos.

CONCLUSIONES: El 75% de conos de gutapercha analizados presentaron contaminación. La alta contaminación de conos nuevos como de los expuestos al ambiente clínico, pudieran comprometer la integridad del tratamiento pulpar.

PALABRAS CLAVE: gutapercha, contaminación, bacterias, cavidad pulpar.

IN VITRO PILOT STUDY OF THE CONTAMINATION OF THE GUTAPERCHA CONES USED IN ENDODONTIC THERAPEUTICS

ABSTRACT

OBJECTIVE: To establish the presence / absence of contamination of gutta-percha cones used in endodontic therapy. **MATERIALS AND METHODS:** In vitro study where 8 gutta-percha cones were cultivated divided into four groups, made up of two cones of different commercial brands: group 1 and 2 (new cones), group 3 and 4 (cones exposed to the clinical environment). They were seeded in a medium enriched with chocolate agar and incubated at 36°C. The presence of colonies in the culture medium after incubation was indicative of the existence of bacterial growth, which subsequently allowed the identification of pathogens by means of Gram stain. **RESULTS:** Groups 2, 3 and 4 showed bacterial growth. The bacterial identification method showed the presence of Gram positive cocci in these groups.

CONCLUSIONS: 75% of gutta-percha cones analyzed presented contamination. The high contamination of new cones as well as those exposed to the clinical environment could compromise the integrity of the pulp treatment.

KEY WORDS: gutta-percha, contamination, bacteria, pulp cavity.

INTRODUCCIÓN

La endodoncia al ser una especialidad, se encarga del estudio morfológico y fisiológico del interior de los órganos dentales, así como el establecer su terapéutica ante la presencia de afecciones del complejo dentino-pulpar y de la región periapical. La terapéutica endodóntica se ha incrementado en los últimos años por su alta tasa de éxito con tratamientos que han reportado una evolución favorable de alrededor del 90%, sin embargo existe un 10% de fracasos por causas anatómicas, diagnósticas, técnicas clínicas y bacteriológicas.¹⁻²

La terapéutica exige los más altos estándares de asepsia dentro del campo operatorio como también de los materiales e instrumentos a emplearse durante todo el procedimiento. La asepsia requerida permitirá prever una evolución no favorable del tratamiento; dentro de las principales causas que pueden llevar a un fracaso endodóntico se encuentran la persistencia bacteriana en el sistema de conductos sea por una inadecuada preparación biomecánica o por el reingreso de microorganismos a los conductos radiculares a través de materiales contaminados.⁶

La preparación biomecánica se fundamenta en la eliminación de la mayor cantidad de microorganismos de los conductos radiculares, responsables del proceso infeccioso que desencadenó la necesidad de un procedimiento endodóntico. Los microorganismos se eliminan mediante un proceso mecánico con instrumentos manuales o rotatorios denominadas limas endodónticas y por el método químico en el cual se emplean sustancias antimicrobianas como el hipoclorito de sodio, y la clorhexidina, indispensables para la irrigación durante la terapéutica endodóntica.¹⁻⁴⁻⁵

Al obtener la desinfección del sistema de conductos a través de la preparación químico – mecánica es fundamental mantener el grado de asepsia alcanzada, evitando el ingreso de instrumentos o materiales que no hayan pasado por un proceso de desinfección o esterilización previa, caso contrario los microorganismos presentes en el material contaminado pueden contribuir a la aparición de una reinfección.⁴⁻⁵

Uno de los momentos en el cual puede existir reingreso de microorganismos al sistema de conductos, es durante la conometría donde es necesario introducir los conos de gutapercha en el interior del conducto radicular para verificar radiográficamente su adaptación según la longitud de trabajo obtenida. Otro momento crítico es en la obturación final del conducto, el

cual se fundamenta en la fijación definitiva de los conos de gutapercha en el interior del canal radicular.⁶

La literatura ha reportado que los conos de gutapercha empleados en la terapia endodóntica se encuentran libres de contaminación bacteriana por lo que, no es necesario un proceso de desinfección o esterilización al retirar por primera vez el envoltorio sellador del empaque debido a que su contaminación se produce por el manejo continuo de las cajas expuestas al medio ambiente o por una contaminación accidental por parte del especialista. Varias investigaciones in vitro reportan que los conos de gutapercha a pesar de presentar propiedades antimicrobianas pueden verse contaminados por una alta carga microbiana, afectando no solo a las cajas abiertas después de un periodo de tiempo, sino también, a aquellos empaques sellados herméticamente, los cuales han sido llevados a experimentación inmediata posterior a su apertura bajo condiciones asépticas.⁴

El estudio de Ramos y colaboradores confirma lo anteriormente expresado al reportar una contaminación del 100% de los conos de gutapercha estudiados, los cuales fueron extraídos de su empaque sellado inmediatamente luego de su apertura, de igual manera se presentó el 100% de contaminación en aquellos conos que fueron expuestos al medio ambiente. Por tal motivo surge la necesidad de determinar la presencia de contaminación de los conos de gutapercha que se encuentren herméticamente sellados desde su envoltorio; así, como de aquellos conos expuestos al medio clínico, existiendo controversia sobre esta problemática. Por lo que constituye una fuente o medio de riesgo para el reingreso de agentes bacterianos al sistema de conductos radiculares es por eso que se ha sugerido desde épocas remotas de la endodoncia seguir un protocolo de desinfección del material obturador.³

Existen numerosos estudios que destacan la importancia de implementar protocolos de desinfección al momento del uso de los conos de gutapercha, estableciendo cuales son los beneficios y los riesgos que se pueden presentar ante una inadecuada desinfección o por la ausencia de estos pasos durante el tratamiento. Por otro lado, existe poca literatura a nivel local e incluso a nivel nacional que determine la presencia o ausencia de carga microbiana o el grado de contaminación de los conos de gutapercha antes y después del uso entre las sesiones terapéuticas.³

Por tal motivo, el objetivo del presente estudio es establecer la presencia/ausencia de contaminación bacteriana in vitro de los conos de gutapercha empleados en la terapéutica endodóntica.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio de tipo experimental in vitro en el laboratorio de microbiología de la Universidad Católica de Cuenca Sede Azogues para evaluar la presencia de microorganismos en conos de gutapercha de diferentes marcas registradas en el mercado odontológico. Se analizaron conos extraídos de empaques herméticamente sellados y conos expuestos al medio clínico de la Carrera de Odontología, Sede Azogues.

El estudio al no implicar aspectos bioéticos, se encaminó en el análisis de dos variables:

- Contaminación bacteriana: el indicador fue la presencia de colonias bacterianas en el medio de cultivo
- Determinar presencia de microorganismos Gram positivos o Gram negativos.

Los conos de gutapercha seleccionados para el estudio cumplieron los siguientes criterios de inclusión: conos de gutapercha de empaques herméticamente sellados adquiridos en el mercado y conos de gutapercha expuestos al medio ambiente empleados por alumnos y docentes en el Centro de Especialidades Odontológicas de la Carrera de Odontología de la Universidad Católica de Cuenca Sede Azogues. Como criterios de exclusión se consideran a los conos de gutapercha que hayan sido sometidos o expuestos a cualquier sustancia antimicrobiana, conos con deterioro o con fecha de caducidad cumplida.

Se calculó la muestra para un nivel de confianza del 95% y un margen de error de 1.5% con un tamaño de universo infinito. El tamaño de muestra fue de 8 conos de gutapercha seleccionados de manera aleatoria de las cajas que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

La muestra se dividió en 4 grupos de 2 conos cada uno de diferentes marcas comerciales quedando conformada de la siguiente manera:

En el grupo 1 y 2 se incluyó los conos nuevos herméticamente sellados mientras que el grupo 3 y 4 se colocaron los conos expuestos al medio ambiente clínico.

Para la toma de muestras se empleó guantes descartables nuevos, una pinza de algodón estéril acompañados de elementos de protección personal con el objetivo de proveer un medio aséptico. Se inició con la toma de los conos de gutapercha sellados, con la remoción del empaque en presencia de una lámpara de alcohol encendida a una distancia no mayor a 20

centímetros para evitar que microorganismos del ambiente en el laboratorio puedan colonizar la superficie de los conos. Se seleccionaron dos conos de gutapercha al azar siendo colocados de manera inmediata en tubos de ensayo con 15 ml de suero fisiológico previamente estéril. (Fig. 1A).

Cada tubo de ensayo fue cerrado con tapones de gasas estériles. Luego se realizó una agitación manual por 120 segundos para que exista un suficiente contacto entre el cono y el suero fisiológico, permitiendo aislar a los posibles microorganismos. Se realizó el mismo procedimiento con los conos de gutapercha expuestos empleados por los docentes y estudiantes de pregrado que realizan procedimientos endodónticos. Todos los tubos de ensayo fueron rotulados al igual que cada caja de gutapercha empleada para su reconocimiento posterior. (Fig. 1B). Terminado el proceso, se colocó la muestra en tubos de ensayo con suero fisiológico estéril y se dejó reposar por 5 minutos.

Posteriormente, se realizó la siembra de los microorganismos en un medio de cultivo sólido conocido como agar chocolate, que al ser un medio enriquecido no selectivo permite el crecimiento de microorganismos con requerimientos ambientales y nutritivos elevados. La siembra se llevó a cabo con un hisopo estéril en cada tubo de ensayo, de manera que el medio líquido y la superficie del cono de gutapercha permanecieron en contacto continuo, el procedimiento fue se llevó a cabo en presencia de una lámpara de alcohol encendida a una distancia no mayor a 20 centímetros. (Fig. 1C). Se conformó 2 controles negativos para establecer la esterilidad tanto del suero fisiológico (Control 1), como el del medio agar chocolate (Control 2). (Fig. 1D). Los controles conjuntamente con las cajas Petri con la siembra se incubaron a 36 °C por 48 horas para establecer la presencia o ausencia de contaminación bacteriana. (Fig. 1E).

Transcurrido el tiempo de incubación se identificó las cajas Petri que presentaron contaminación, posterior a esto con un hisopo estéril se tomó una muestra para ser colocados en un porta objetos para la identificación de microorganismos mediante la tinción de Gram con el empleo de un lente 100x y una gota de aceite de inmersión (Fig. 1F). La información encontrada se registró en una tabla de recolección de datos (Anexo1)

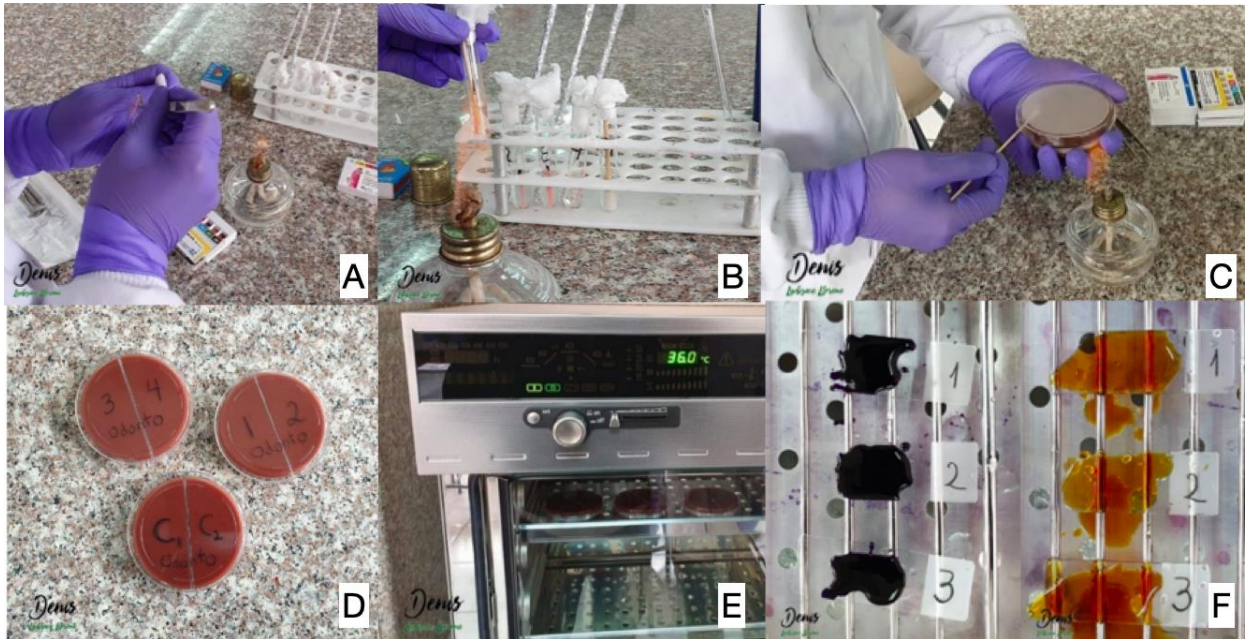


Figura 1: Procedimiento de laboratorio. **A.** Remoción del empaque sellados, inmediatamente llevados al tubo de ensayo con suero fisiológico estéril. **B.** Rotulación e identificación de todos los tubos de ensayo.

C. Siembra de la muestra en agar chocolate. **D.** Siembra finalizada y controles negativos del suero fisiológico y del medio agar. **E.** Incubación de las muestras y controles. **F.** Comprobación de crecimiento o no bacteriano, transcurrido las 48 horas, tinción de Gram.

ESTADO DEL ARTE

1. TERAPIA ENDODÓNTICA GENERALIDADES.

1.1 Definición.

La terapia endodóntica es una especialidad que fue reconocida como tal por la Asociación Dental Americana (ADA) desde 1963, se encarga del estudio morfológico y fisiológico del interior de las piezas dentales, así como de los protocolos de manejo clínico y terapéutico de las afecciones del complejo dentino pulpar y de la región periapical que incluyen el diagnóstico, tratamiento, retratamiento quirúrgico y no quirúrgico de las enfermedades relacionadas con la pulpa dental y patologías endoperiodontales.¹

La terapéutica comprende todos aquellos procedimientos enfocados a mantener la salud de la pulpa o parte de la misma, cuando esta sufre alguna lesión o alteración por algún proceso irritativo como una caries dental. En los casos de irritación irreversible del paquete vasculonervioso del órgano dental la terapia se enfoca en remover los microorganismos presentes en los canalículos radiculares mediante su conformación, conjuntamente con la remoción química y mecánica con el objetivo de prevenir el reingreso de los mismos evitando a futuro una reinfección que trae consigo patologías endoperiodontales.^{1,4,5}

1.2 Objetivos de la endodoncia.

Nacif et al expresan los principales objetivos de la terapéutica endodóntica:

- Remoción completa del tejido pulpar
- Eliminación de los microorganismos del sistema de conductos radiculares, así como su reingreso.
- Obtener la desinfección de la cavidad pulpar contaminada e infectada.
- Obtener un sellado tridimensional del sistema de conductos.
- Lograr el cierre biológico a largo plazo.
- Eliminar la sintomatología dolorosa del órgano dental.⁴

1.3 Fracaso de la terapia endodóntica.

La terapéutica endodóntica gracias a los avances tecnológicos ha permitido convertirse en la opción más adecuada para la preservación de órganos dentales que presentan algún tipo de patología a nivel pulpar o periapical desencadenados por factores fisiológicos, patológicos o iatrogénicos.

La literatura ha reportado una tasa de éxito de un 86 -96%, mientras que la frecuencia de fracaso endodóntico se encuentra entre un 25-40%.⁶

Este fracaso puede estar asociado a factores como: diagnósticos erróneos, errores en el plan de tratamiento, técnica operatoria deficiente, condición pulpo periapical previa, anatomía dental compleja, curvatura extrema de las raíces, tamaño de los conductos radiculares, inadecuada apertura cavitaria que dificulta la localización de los orificios de entrada, condiciones sistémicas del paciente y una de las más importantes, presencia de bacterias en el sistema de conductos. Cuando los procedimientos que se han realizado en el interior de los conductos radiculares no logran el control y eliminación de la infección, es decir se ha extirpado parcialmente el tejido pulpar afectado, sumado a la persistencia de microorganismos que han sobrevivido a los procedimientos bioquímicos invadiendo posiblemente ramificaciones de los conductos radiculares o por el reingreso al conducto a través de instrumental o material endodóntico que no se encuentre libre de microorganismos como en el caso de conos sin un proceso previo de descontaminación bajo alguna sustancia desinfectante, son factores que facilitan el ingreso de microorganismos donde el vehículo de transmisión es el cono de gutapercha al momento de la conometría u obturación definitiva cuando no se ha realizado una desinfección previamente por el operador dando como resultado la necesidad de un retratamiento endodóntico, considerado una alternativa de tratamiento para resolver patologías asociadas al fracaso endodóntico o con fines restaurativos. Su principal objetivo consiste en acceder a la cámara pulpar y remover todo el material presente en el sistema de conductos y reparar los defectos de origen patológico para lograr una limpieza adecuada y la obturación con un material biocompatible. Por lo mencionado anteriormente un tratamiento endodóntico debe ser realizado con los altos estándares de asepsia para evitar una evolución desfavorable.⁶⁻⁹

De tal manera es necesario establecer que los órganos dentales presentan un complejo sistema de conductos radiculares que pueden albergar bacterias localizadas en áreas como ramificaciones, túbulos dentinarios, istmos, etc. Si la instrumentación biomecánica, los

irrigantes y medicamentos no son capaces de alcanzar estos sitios es probable que las bacterias y su fuente de nutrientes permanezcan y con el paso del tiempo estos microorganismos reiteren su actividad infecciosa, reagudizando una patología existente u otorgando una reactivación de la patología durante o después de finalizado el tratamiento⁶⁻⁹.

Los criterios que permiten evaluar el éxito de un retratamiento son:

- Eliminación del dolor e inflamación.
- Desaparición de tractos sinuosos sin pérdida de la función.
- Reparación de lesiones radiográficamente.⁹

2. MATERIALES EMPLEADOS PARA LA OBTURACIÓN DEL CONDUCTO RADICULAR.

2.1 Obturación.

Uno de los objetivos de la terapéutica endodóntica es la obturación del sistema de conductos para evitar la reinfección y el ingreso de microorganismos en el conducto permitiendo un ambiente biológico adecuado logrando así un sello apical a largo plazo y la cicatrización de los tejidos.¹⁰

La obturación es la fase terminal del tratamiento endodóntico en el cual se emplea materiales biocompatibles, inertes y antisépticos para lograr un sellado tridimensional y herméticamente, capaz de impedir el ingreso de fluidos y la supervivencia de microorganismos. La Asociación Americana de Endodoncia (AAE) establece que la obturación ideal cumple con el llenado tridimensional del sistema de conductos, lo más próximo a la unión dentino cementaria. Al ser el último acto operatorio de la terapia es responsable del éxito a mediano o largo plazo del tratamiento.¹¹⁻¹²

Flores A, Orellana A¹² (2017) en su artículo han expresado que la obturación debe cumplir con dos objetivos principales:

- **Técnico:** conseguir un relleno lo más hermético de la totalidad del conducto radicular, teniendo precaución de no sobrepasar los límites preestablecidos, es decir sin alcanzar el periodonto.

- **Biológico:** es la reparación de los tejidos, eliminando los patógenos, componentes antigénicos, y restos hísticos necróticos, además, se logra con la generación de aposición de cemento en las zonas reabsorbidas.

La obturación debe cumplir ciertas características para poder determinar que esta se encuentra correcta como:

- Presentar un sellado tridimensional para prevenir la microfiltración.¹¹
- La cantidad del cemento sellador debe ser en mínima cantidad, además, de ser biocompatible y su relleno sólido.¹¹
- Radiográficamente debe presentar un relleno denso, lo más cercano a la unión cemento dentinaria.¹¹

Es de vital importancia tener en cuenta la longitud de la obturación en relación al límite apical, el cual es verificado radiográficamente y si este se halla en subobturación o sobrepasando el límite apical el tratamiento tendría un pronóstico desfavorable.

2.2 Requisitos del material obturador.

Entre las razones por las que se inicia un proceso de enfermedad pulpar y periapical, sobresalen los microorganismos conjuntamente con sus toxinas, siendo complicado conseguir la desinfección total del sistema de conductos radiculares, en función de esta primicia la obturación tridimensional tiene la finalidad de garantizar un sellado adecuado frente a los fluidos del conducto radicular, evitando de esta forma una microfiltración coronaria y apical.⁴

Yáñez A. y otros investigadores recalcan lo mencionado por el Dr. Louis I. Grossman, quien emitió algunas propiedades específicas que deben cumplir los materiales de obturación:

- Fácil manipulación.
- Mantener su volumen posterior a su introducción en el canal.
- Debe ser impermeable.
- Capacidad reductora de microorganismos.
- Radiopaco.
- Respetar la colorimetría del órgano dental.
- Mantener la integridad de los tejidos apicales.

- Capacidad de permitir un proceso de esterilización o desinfección.
- Fácil remoción en caso de ser necesario.¹³⁻¹⁵

En la actualidad existen materiales que no cumplen con todos los criterios ideales para ser el mejor material obturador, pero la gutapercha es el material de elección por la gran mayoría de especialistas endodónticos ya que no existe por el momento otro material que la sustituya motivo por el que se ha convertido en el “Gold Standard” para la obturación.¹²

2.3 Clasificación de los materiales de obturación.

Los materiales de obturación se pueden clasificar en dos grupos básicos en:

Selladores.

Empleados para rellenar las interfaces entre la superficie de la dentina y el núcleo de la obturación. Los selladores actuales han mostrado una mejoría en su capacidad de penetración en los canalículos dentinarios y su adhesión al cono de gutapercha. Existen varios sistemas que han mejorado las propiedades del sellador como el empleo de jeringas automezclantes.¹⁴

En el mercado odontológico existen una variedad de selladores, entre los más destacados se hallan a base de óxido de zinc - eugenol, cemento de Grossman, cemento de Rickert, ionómero de vidrio. Etc.

Materiales de relleno.

- **Resilon**

Material endodóntico descrito como una resina sintética elaborada bajo el polímero de polyprolactona con el objetivo de sustituir la gutapercha, esta técnica se basa en crear un monoblock. La presentación comercial está en función a las formas estandarizadas ISO, relacionado a la configuración de los instrumentos rotatorios de níquel titanio. Al presentar propiedades análogas a la gutapercha en relación a la manipulación permitiendo ser empleado en cualquier técnica de obturación como también ser disuelto en cloroformo de ser necesario. Al pertenecer a la familia del sistema resinoso es compatible con restauraciones donde se colocan postes o muñones con agentes resinosos.¹⁴

- **Conos recubiertos**

Su desarrollo se fundamentó en alcanzar una adhesión entre las paredes dentinarias del canal radicular, el material de núcleo y el sellador. En el campo comercial se destacan dos versiones de gutapercha recubierta: la primera corresponde a la firma Ultradent, los conos se caracterizan por presentar su superficie recubierta con resina permitiendo una adhesión al contactar el sellador resinoso con el cono de gutapercha revestido en resina. La técnica recomienda el uso del sellador EndoRez (Ultradent). La segunda firma emite al mercado conos con ionómero de vítreo (Brasseler, USA, Savannah, GA), la temática expresa el uso del sellador a base de ionómero de vidrio. Este sistema se llama Active GP Plus™.¹⁴

2.4 Conos de gutapercha.

2.4.1 Definición.

La gutapercha es un material empleado para la obturación de los canales radiculares por sus propiedades inigualables hasta la actualidad como: biocompatible, radiopaco, termoplástico antimicrobianas. Proviene de una sustancia vegetal que es extirpada en forma de látex de los árboles de la familia de las sapotáceas. Al ser un polímero natural a temperatura ambiente se encuentra en una forma rígida, mientras que a una temperatura de 25 a 30 grados Celsius se vuelve maleable, se ablanda a los 60 °C y se funde a los 100 °C^{12,16,17}

2.4.2 Historia.

El material fue descubierto por Jhon Tradescant en su viaje a Extremo Oriente en 1656, pero en el año 1847 el dentista Asa Hill introduce este material al campo de la odontología como un material restaurador plástico al mezclarse con carbonato de cal y cuarzo, al cual se denominó "Hill'sstopping". El Doctor G.A. Browman, en el año de 1867, introdujo la gutapercha en el área de la endodoncia como material de obturación del sistema de conductos radiculares. Este material en la actualidad aún es empleado por su fácil manipulación, baja toxicidad, bajo costo y su biocompatibilidad con los tejidos periapicales. La palabra gutapercha es de origen malayo "getah" que significa goma y "pertja" que es el nombre del árbol en el idioma malayo. El material tiene su origen en la resina que exuda el árbol Isonandra Guta, existentes en el sureste de Asia principalmente en Filipinas, pero también se encuentran la selva amazónica de

Brasil. Para la confección de los conos de gutapercha se extrae la materia prima del árbol isonandra Guta y luego esta se purifica, posteriormente se agrega sustancias complementarias mejorando de esta manera propiedades químicas, físicas y principalmente la radiopacidad como también su dureza y estabilidad¹⁸⁻¹⁹

2.4.3 Constitución de los conos de gutapercha y sus formas cristalinas.

Según Cohen S²⁰ (2010) Los conos de gutapercha están compuestos aproximadamente de un:

- 19 - 22% de polímero de gutapercha.
- 59 - 79% de óxido de zinc.
- 1 - 17% metales pesados.
- 1 - 4% cera de resina

Las formas cristalinas de la gutapercha son: alfa, beta y gamma. La forma cristalina alfa es natural y de baja viscosidad a temperaturas menores. La forma beta se obtiene por calentamiento de la forma alfa, siendo de enfriamiento brusco por lo que su temperatura de fusión y su viscosidad son altas.²¹ En el procedimiento de obturación el especialista endodóntico emplea la gutapercha en la forma beta.

2.4.4 Categorización de los conos de gutapercha.

Los conos de gutapercha según la función a cumplir se presentan en dos configuraciones:

- **Tradicionales:** se adaptan a la configuración del conducto empleado principalmente en la técnica de obturación vertical.²²
- **Estandarizados:** son aquellos que se fabrican en relación a la configuración del instrumento endodóntico utilizado para la preparación biomecánica, según la normativa ISO, son empleados en la técnica de condensación lateral. Además, estos se subdividen en dos grandes grupos:²²
 - **Tipo I: Principales.**

Denominados también como conos maestros, llenan el conducto radicular, se adaptan al nivel apical de la raíz por presentar una conicidad uniforme de 0.02 um

por milímetro de longitud y diámetros denominados D0 a D16, los parámetros anteriormente mencionados son equivalentes a la estandarización del instrumento según la normativa ISO.²²⁻²³

▪ **Tipo II: Accesorios.**

Tipo de conos empleados para rellenar los espacios existentes entre el cono principal y las paredes del conducto durante la condensación lateral. Se presentan con una forma más cónica y puntas más finas en comparación al tipo I facilitando su introducción.²²⁻²³

2.4.5 Ventajas y desventajas de los conos de gutapercha.

Según Canalda C²⁴ (2006) las ventajas son:

- Capacidad de deformación frente a una presión, facilitando su adaptación a las irregularidades del sistema de conductos radiculares.
- Capacidad de plastificarse y reblandecerse al ser expuestos a una fuente de calor.
- Biocompatible por sus propiedades inmunológicas.
- Radiográficamente se observa radiopaco.

Según Canalda C²⁴ (2006) las desventajas son:

- Al ser un material poco rígido el nivel de la obturación puede quedar en subobturación en relación a la longitud de trabajo.
- Incapacidad de adherirse a las paredes del conducto sin el empleo de un cemento sellador.
- Posibilidad de sobre extensión del material a través del foramen apical durante su condensación por ser viscoelástica.

3. MICROBIOLOGÍA EN ENDODONCIA.

3.1 Generalidades.

El biofilm o biopelícula es una agrupación de microorganismos los cuales crecen por agregación y rodeados de una matriz extracelular la cual se encuentra constituida por proteínas, ácido desoxirribonucleico extracelular y exopolisacaridos.²⁵ Esta estructura se ha investigado durante largos periodos ya que favorecen al desarrollo de infecciones crónicas en el sistema estomatológico, pero también a nivel general del organismo.

La formación de la biopelícula en la cavidad oral se basa en tres procesos donde cada uno de ellos es fundamental para que se genere con éxito esta estructura:

- **Película adquirida:** etapa inicial donde las estructuras orales y aparatologías que en ella se encuentra están cubiertas por una película de glucoproteínas constituida por saliva, liquido gingival, desechos y productos bacterianos más las células del huésped. El mecanismo que interviene en la formación del biofilm del esmalte son las fuerzas electrostáticas de Van Der Waals e hidrófobas.²⁶
- **Colonización primaria:** al cabo de unas horas aparecen bacterias en el biofilm dental, los primeros en colonizar son microorganismos Gram positivos facultativos como *Actinomyces viscosus* y *Streptococcus sanguis*, estas bacterias se adhieren gracias a las adhesinas presentes en la superficie bacteriana. A partir de la biomasa madura otros microorganismos son capaces de colonizar, conforme se da este proceso existe un cambio en el ambiente pasando de uno aerobio inicial a un medio anaerobio que favorecerá al crecimiento de bacterias gramnegativas.²⁶
- **Colonización secundaria y maduración:** los microorganismos aumentan en número los cuales modifican el ambiente de tal forma pueden ser sustituidos por otros más adaptados al habitat modificado. Los colonizadores secundarios son aquellos que no colonizaron en el inicio de este proceso las superficies dentales limpias, se encuentran los siguientes microorganismos: *Prevotella intermedia*, *Prevotella loescheii*, especies de *Capnocytophaga*, *Fusobacterium nucleatum* y *Porphyromonas gingivalis*.²⁶

Las bacterias que conforman la biopelícula desde el inicio y la progresión a enfermedad periodontal son tres las cuales son las más representativas: *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis* y *Tannerella forsythensis*. En el área endodóntica la capacidad de adhesión de los microorganismos en superficies necróticas produce que las bacterias sean más resistentes a los germicidas por lo que durante la terapia existe la posibilidad de que estos no sean eliminados y se queden en el sistema de conductos o los microorganismos ingresen nuevamente al conducto cuando se realiza la conometría con un cono que no está desinfectado previo al procedimiento, condenando el tratamiento al fracaso. A pesar que anteriormente se ha descrito que el tratamiento de conductos pretende prevenir y curar patologías pulpo – periapicales donde la causa más frecuente son los microorganismos, los especialistas se enfrentan a dificultades al momento de eliminarlos, una de ellas es la anatomía del sistema de conductos, por lo que los instrumentos empleados en la terapia sirven para eliminarlos de las áreas de anatomía macroscópica mientras que los irritantes son utilizados para la eliminación de microorganismos de las áreas anatómicas microscópicas.^{26,27}

3.2 Requisitos para el patógeno endodóntico.

Los microorganismos presentes en la cavidad oral pueden alcanzar la cavidad pulpar de diversas formas y poder provocar daño pulpar, es así, que dependiendo de la magnitud y proximidad la patología endodóntica puede instaurarse de una forma rápida o prolongada.

Canalda C.²⁸(2014) ha descrito las vías por donde puede ingresar los microorganismos a la cavidad pulpar:

- **Túbulos dentinarios:** una bacteria promedio mide 1um por lo que fácilmente pasa por los túbulos dentinarios debido a que estos presentan un tamaño de 05-1um de diámetro en la periferia y hasta 3-5 um cerca de la pulpa. Los microorganismos avanzan en su mayor parte por proliferación frente a su desplazamiento, su progresión aumenta al ejercer presión durante la inserción de materiales de obturación o de impresión.
- **Defectos del sellado marginal:** el uso incorrecto de los materiales de restauración pueden ser la causa de filtración bacteriana en la interface material y órgano dental, de esta forma los patógenos acceden fácilmente al tejido pulpar atravesando los túbulos dentinarios subyacentes a la restauración. Todo lo anteriormente descrito radica en

que si no existe un adecuado sellado marginal o caso de ruptura de la restauración al cabo de 19 días se puede alcanzar la contaminación completa de la obturación.

- **Infección periodontal:** el tejido conectivo pulpar se conecta con el tejido conectivo periodontal razón por la cual desde un espacio a otro los microorganismos pueden ingresar a cualquier tejido antes mencionado, esto ha permitido que una infección pulpar se pueda expresar como una infección periodontal secundaria o que la infección pulpar tenga origen en una patología periodontal.
- **Traumatismos:** generalmente se presentan en la población infantil pero no excluye al ser humano adulto, los patógenos tienen este acceso cuando existe fractura de esmalte y dentina del órgano dental dejando expuesto los túbulos dentinarios cercanos a cavidad pulpar constituyéndose una vía rápida de acceso. En la población adulta este medio de ingreso de bacterias puede darse en caso de bruxismo donde se evidencie gran desgaste dental.
- **Otras vías:** las lesiones periapicales pueden migrar al complejo pulpar y generar necrosis, incluso dicha lesión puede afectar a un diente vecino y comprometerlo vitalmente. Otro medio de ingreso es la anacoresis donde las bacterias se encuentran en la sangre.

Los microorganismos luego de alcanzar una de las vías de acceso a los conductos radiculares presentan la propiedad de patogenicidad que es la capacidad de un organismo para producir enfermedad. El grado de patogenicidad que presente el microorganismo es descrito por la virulencia.²⁹

Aguilar T. ²⁹ (2004) menciona que los microorganismos para que puedan provocar patogénesis y se establezcan en el sistema de conductos es necesario los siguientes requisitos:

- Encontrarse en una cantidad suficiente para iniciar y mantener la enfermedad perirradicular.
- Los factores de virulencia deben ser expresados durante la infección del conducto radicular.
- La ubicación debe permitir que sus factores de virulencia lleguen a los tejidos perirradiculares.
- El ambiente en el interior del conducto debe facilitar la supervivencia y estímulos que estimulen la expresión de los genes de virulencia del microorganismo.
- La inhibición de microorganismos en el conducto radicular debe ser mínima o nula.

- El hospedador debe producir defensa en los tejidos perirradiculares evitando la propagación de la infección.

3.3 Microorganismos presentes en el sistema de conductos.

Las infecciones del sistema de conductos son polimicrobianas, abarcan bacterias anaerobias y facultativas, en una infección dental puede existir entre 10 a 20 especies diferentes de microorganismos.³⁰

El biofilm de origen endodóntico presenta especialmente cocos, bacilos y filamentos, pero en ciertos casos se ha encontrado espiroquetas, el género *Prevotella* es muy frecuente por su capacidad de auto agregarse y coagregarse.³¹

Meneses J.³⁰ (2015) menciona que el microbiota frecuente existente en las infecciones de conductos radiculares incluye:

- **Gram positivos:** *Parvimonas*, *Filifactor*, *Pseudoramibacter*, *Olsenella*, *Actinomyces*, *Peptostreptococcus*, *Streptococcus*, *Propionibacterium* y *Eubacterium*.
- **Gram negativos:** los más comunes son *Fusobacterium*, *Porphyromonas*, *Prevotella*, *Treponema*, *Campylobacter* y *Veillonella*

El *enterococcus faecalis* es una bacteria originada por los cocos gram positivos, esta especie se caracteriza por ser anaerobios facultativos y es una de las especies más comunes en infecciones bacterianas de órganos dentales previo tratamiento endodóntico.³⁰

3.3.1 Microbiología del sistema de conductos en órganos dentales vitales.

La supervivencia de los microorganismos se fundamenta principalmente en nutrientes basado en fluidos hísticos que al ser degradados por la bacteria se constituye su principal fuente energética, los residuos son producto de la descomposición pulpar y del plasma. Mientras mayor progreso de la infección pupar existe un cambio en el medio por la condición de destrucción pulpar generada por patógenos aerobios lo que se traduce en un ambiente propicio para la metabolización de aminoácidos para las bacterias anaerobias como: *Porphyromonas*, *Prevotella*, *Fusobacterium*, *Eubacterium* y *Peptostreptococcus*. Existe una diferencia en relación a los microorganismos encontrados según la condición en la que se

encuentre el órgano dental, de esta manera en cámaras abiertas se ha evidenciado alrededor del 25-30% de microorganismos anaerobios, el 50% de estreptococos pertenecientes al grupo viridans y en menor cantidad; *Staphylococcus epidermidis*, *Corynebacterium* spp, *Haemophilus parainfluenzae*, *Streptococcus mitis*, *Campylobacter rectus*, *Capnocytophaga* spp y *Eikenella corrodens*, y en menor frecuencia se encuentran *S. aureus*, *E. coli*, *Lactobacillus* spp, *Bacillus* spp, *Candida albicans* y *S. pneumoniae*. Mientras que en órganos dentales con cámaras selladas o cerradas existen del 70-80% de patógenos anaerobios destacando *Veillonella parvula*, *Prevotella* spp, *Peptostreptococcus* spp, *Porphyromonas* spp, *Fusobacterium* spp y *Eubacterium*.²⁸

3.3.2 Microbiología del sistema de conductos en necrosis pulpar.

En piezas dentales que cursan un proceso de necrosis pulpar se han aislado alrededor de 6 especies de patógenos mientras que en una infección aguda de 12 a 15 especies. En los órganos dentales donde existe comunicación entre cavidad oral y el sistema de conductos se presenta un 60-70% de bacteria anaerobias mientras que en piezas cerradas los patógenos anaerobios alcanzan un 95%. Los estreptococos viridans, especies del género *Peptostreptococcus*, *Fusobacterium*, *Prevotella* y *Porphyromonas* son los microorganismos más representativos en conductos infectados. En necrosis pulpar se encuentra *Mitsoukella dentalis*, *V. parvula*, *Actinomyces* spp y *Lactobacillus* spp.²⁸

3.3.3 Microbiología del sistema de conductos en periodontitis apicales.

Órganos dentales con afección periodontal donde los patógenos han migrado al sistema de conductos se aíslan en el tejido de granulación por presencia de células blancas o células epiteliales del foramen, es así, que gracias a estudios realizados se ha podido conocer la presencia de patógenos como: *Treponema denticola* en un 68% *P. Endodontalis* en un 61%, *Tannerella forsythia* en un 58%, *Pseudoramibacter alactolyticus* en un 56%, *Dialister pneumosintes* en un 55%, *F. alocis* en un 48%, *P. gingivales* en un 45%, *Propionibacterium propionicus* en un 36% y finalmente *Treponema socranskii*.³²

3.3.4 Microbiología del sistema de conductos en fracaso endodóntico.

Los patógenos y sus subproductos son las etiologías primarias de una necrosis pulpar y de las lesiones periapicales razón por la cual su eliminación es fundamental para el éxito de la

terapia, caso contrario al paso del tiempo se producirá el fracaso del tratamiento debido a la eliminación incompleta del tejido pulpar y de los microorganismos los cuales se han considerado como principal causa del tratamiento endodóntico, por tal motivo el fracaso del tratamiento frecuentemente se relaciona a la actividad microbiana que sobrevive en la porción apical incluso en dientes bien tratados, pues las bacterias se alojan en las ramificaciones del istmo, deltas, túbulos dentinarios. Los patógenos encontrados en necrosis pulpar sin previa endodoncia son anaerobios facultativos y anaerobios estrictos mientras que en fallo de tratamiento endodóntico se encuentran anaerobios facultativos especialmente enterococcus spp.³³

En los casos de infección endodóntica recurrente se encuentran patógenos de la especie enterococcus con mayor frecuencia el enterococcus faecalis.³³ Otra especie comúnmente encontrada en fracaso endodóntico es la especie actinomyces israelii, además se ha reportado que existen otros microorganismos en esta situación, pero en menor frecuencia como lo son las levaduras como cándida y geotrichum. Candida albicans es la especie más relevante pero también se involucra otras especies de cándida como: glabrata, guilliermodii, inconspica.²⁸

RESULTADOS

A partir del análisis microbiológico fue posible establecer que el 75% de los conos analizados en este estudio presentaron presencia de contaminación bacteriana, estableciendo que los grupos implicados en la temática de contaminación fueron: grupo 2, representado por una de las cajas nuevas herméticamente selladas y por los grupos 3-4 correspondientes a las cajas expuestas al medio ambiente clínico odontológico. **(Tabla 1) (Fig. 2 A).**

Tabla I: Presencia de contaminación

Grupo	Presencia	Ausencia	Gram Positivo negativo
1	-	+	
2	+	-	Positivo
3	+	-	Positivo
4	+	-	Positivo
Control 1	-	-	
Control 2	-	-	

*Grupo 1 y 2: Conos nuevos
Grupo 3 y 4 Conos expuestos
Control 1 Suero Fisiológico
Control 2 Agar chocolate*

La identificación de los grupos de conos de gutapercha contaminados accedió a la tipificación de los microorganismos presentes a través de la tinción de Gram, estableciendo que en los 3 grupos se evidenció la presencia de cocos Gram positivos. **(Tabla 2), (Fig. 2B, C y D)**

Tabla 2: Identificación microbiana mediante técnica de Gram.

Grupo	Cocos Gram positivos	Bacilos Gram positivos	Cocos Gram positivos	Bacilos Gram positivos
2	+	-	-	-
3	+	-	-	-
4	+	-	-	-

Grupo 1 y 2: Conos nuevos
Grupo 3 y 4 Conos expuestos

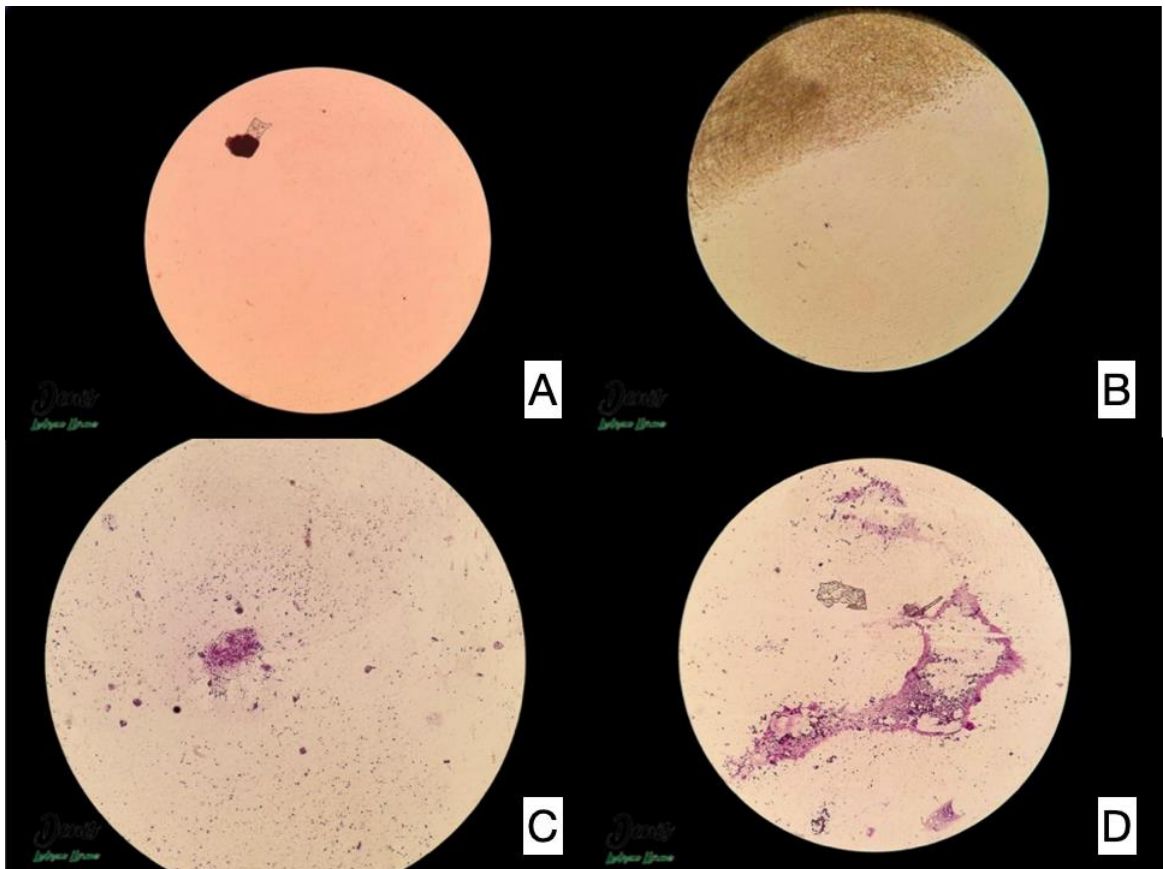


Figura 2: Análisis Microbiológico **a)** Ausencia de crecimiento bacteriano en el grupo 1, se observa únicamente impurezas. **b):** Crecimiento bacteriano en el grupo 2, con presencia en pequeñas cantidades de Cocos Gram Positivos. **c)** Crecimiento bacteriano en el grupo 3, con presencia de Cocos Gram Positivos en grandes cantidades. **d)** Crecimiento bacteriano en el grupo 4, con presencia de Cocos Gram Positivos en grandes cantidades y presencia de impurezas.

DISCUSIÓN

La terapia endodóntica desde su reconocimiento como especialidad en 1963 se ha encargado del estudio morfológico del interior de los órganos dentales, así como el tratar todas aquellas patologías del complejo pulpar y región periapical. La tasa de éxito de un 86-96% ha permitido que la terapéutica tenga un auge en la preservación del órgano dental cuando ha sufrido una lesión en su paquete vasculonervioso mientras que el 25 al 40% de tratamientos tienen un pronóstico no favorable debido a diferentes factores como la morfología radicular, errores por parte del especialista, condición pulpo periapical previa, conductos estrechos entre otros factores donde la persistencia bacteriana en el sistema de conductos es uno de los más representativos, esto se debe a una preparación mecánico – químico inadecuada o por el reingreso o persistencia de patógenos en materiales o instrumentos que no han sido desinfectados o esterilizados previamente.

Las lesiones endoperiodontales luego de un tratamiento endodóntico requieren de un periodo de 6 meses a un año para que se pueda determinar si existen procesos de cicatrización que van desde la disminución del volumen de la lesión hasta su desaparición completa, siendo un indicativo de éxito para la terapia, en caso de que no exista una reducción o que la lesión haya aumentado de tamaño se considera necesario realizar una nueva valoración del caso que permita determinar la causa de la persistencia de la patología siendo la más común la persistencia bacteriana, que puede darse ya sea por el ingreso de bacterias desde el medio externo o la persistencia en el sistema de conductos radiculares por los factores antes mencionados, por lo que se recalca la importancia de eliminar la carga bacteriana presente y prevenir su reingreso.

En el presente estudio se reportó la presencia de contaminación bacteriana en el 75% del universo muestral conformado por los conos de gutapercha expuestos al medio ambiente y en una de las cajas herméticamente selladas. Estos resultados concuerdan en el estudio de **Nacif, et al**⁴ (2017) quienes evaluaron 30 cajas de gutapercha de uso clínico recogidas en consultorios odontológicos generales y de endodoncistas reportando la presencia de contaminación bacteriana en el 30% de la muestra analizada, de igual forma **Venugopal V, et al**³⁴ (2016), evaluaron las prácticas de desinfección de los conos de gutapercha de los odontólogos que cursan el postgrado de endodoncia en el país de India, utilizaron dos cajas de conos selladas y previamente expuestas al medio de la área clínica, de los cuales emplearon 10 conos de gutapercha nuevos con una medida 25 de la marca comercial Diadent, Grupo A y Dentsply Maillefer Grupo B; manteniendo la misma marca comercial se expusieron al medio ambiente durante la obturación para conformar los grupos de estudio C y

D. Los resultados obtenidos indicaron contaminación en el grupo B, así como la posibilidad de que los conos recién abiertos podrían estar contaminados. En otro estudio reportado por **Ramos et al**³ (2015) se seleccionaron 40 conos de gutapercha (Meta Biomed) al azar, removidos de su empaque sellador y expuestos al ambiente de la clínica odontológica para determinar presencia o ausencia de contaminación bacteriana demostrando una contaminación del 100% de los conos de gutapercha. **Pardo D, Rodríguez C**³⁵ (2015) encontraron el 25% de los conos de gutapercha contaminados en una muestra conformada por conos expuestos al ambiente clínico y sellados herméticamente expresando que los conos se pueden contaminar fácilmente al ser manipulados o almacenados de forma incorrecta. Finalmente, **Mattos, et al**³⁶ (2010) evaluaron la existencia de contaminación en los conos de gutapercha de diferentes marcas comerciales lo que les permitió determinar que los conos se encuentran contaminados desde su empaque sellador y también se contaminan durante la manipulación destacando la necesidad de un protocolo de desinfección.

Por otro lado el estudio de **Pimienta A , Lima A, Mota M**³⁷ (2017) evaluaron 60 conos de papel absorbente y 60 conos de gutapercha, sellados y esterilizados de las marcas: Dentsply Maillefer® Universal Protaper system (Ballaigues, Suisse), VDW GmbH® Mtwo system (Bayerwaldstr, Munich, Alemania) y Meta Biomed® (Cheongju-si, Chungbuk, Korea), se demostró según el análisis microbiológico la ausencia de crecimiento bacteriano en los conos sellados sin embargo posterior al ser expuestos al ambiente clínico la marca de gutapercha Meta Biomed® mostro presencia de contaminación.

En ésta investigación, el análisis microbiológico a través de la tinción de Gram permitió la tipificación de los microorganismos presentes en las unidades muestrales con carga bacteriana representadas por los grupos 2, 3 y 4 expresando la presencia de cocos Gram positivos, concordando con el estudio de **Peralta J, Alarcón A**³⁸ (2015) quienes al evaluar la eficacia de antisépticos identificaron mediante un análisis microbiológico la presencia de streptococcus aureus, staphylococcus Sp, bacilus y micrococcus, sobre las paredes de los conos de gutapercha. En relación a los antisépticos empleados en el estudio se describió 3: alkacide, clorhexidina 2%, hipoclorito de sodio 5%, concluyendo que la solución más efectiva es el hipoclorito de sodio al 5% durante 2 minutos. En el estudio de **Pacheco M**³⁹ (2009) quien evaluó la presencia de microorganismos sobre las superficies de material obturador a base de gutapercha, los cuales son utilizados en la clínica odontológica de la Universidad Cooperativa de Colombia sede Villavicencio, encontraron que, de los 81 conos de gutapercha estudiados, el 32,1% (n=26) presentó contaminación al tipificar bacterias anaerobias facultativas, descartando contaminación por hongos anaerobios facultativos. Entre las bacterias encontradas se detallaron a: Staphylococcus hominis, Streptococcus mitis/oralis,

Staphylococcus epidermidis, Staphylococcus capitis, Granulococcatella adiacens, bacilos Gram positivos, denotando de esta manera la obligación de un protocolo de desinfección previo a la obturación del sistema de conducto.

CONCLUSIONES

La presente investigación permitió establecer la presencia de contaminación bacteriana en la superficie de los conos de gutapercha empleados en la práctica endodóntica tanto conos nuevos herméticamente sellados como aquellos expuestos al ambiente clínico odontológico por parte de estudiantes y docentes de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues encontrando que el 75% del universo muestral comprendido por los grupos 2,3,4 presentaron contaminación bacteriana de tal manera que, mediante el análisis microbiológico a través de la tinción de Gram se tipificó a los microorganismos estableciendo la presencia de cocos Gram positivos por lo que, se recalca la necesidad de aplicar un proceso de desinfección con algún agente antiséptico previ0, debido a que los conos de gutapercha por su propiedad termoplástica no pueden ser esterilizados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Toledo L, Carrazana M, Barreto E. Evolution of endodontic treatment and factors associated with therapy failure. Rev. Villa Clara. 2016;20(3)
2. Lopez A, Lopez F, Martinez G. Prevalencia de fracaso en endodoncia. Rev. Mexicana de estomatología. 2017;4(2)
3. Ramos A, Ramos B. Effectiveness of different antimicrobial agents in disinfection of gutta-percha cones. 2015;(1):19-22
4. Nacif M, Marceliano-Alves MFV, Alves FRF. Contamination of gutta-percha cones in clinical use by endodontic specialists and clinicians. Rev. Fac Odontol Univ Antioq 2017; 28(2): 327-340.
5. Hidalgo L, Peñaherrera M, Martinez A. Unirradicular teeth Retreatment sealed with gutta percha; Solvent action and effect on dentin walls. Dom Cien. 2017;3(1):109-131
6. Toledo L, Labrada A, Valdés R. Factores asociados al fracaso de la terapia de conductos radiculares. Odontol. Sanmarquina.2018;21(2):93-102
7. Rodriguez C, Oporto G. Clinical implications of Enterococcus faecalis microbial contamination in rootcanals of devitalized teeth: Literature review. Rev. Odontologica mexicana.2015;19(3):181-186.
8. Diaz S et al. Retratamiento endodontico no quirúrgico: Reporte de un caso clínico. Rev. Mexicana de Estomatología.2015;2(3).
9. Sotelo M, Gonzalez N, Fernandez L. Retratamiento endodontico no quirúrgico: Reporte de un caso clínico. Rev. Mexicana de Estomatología.2015;2(3).
10. Martinez N, Muñoz I. La obturación endodontica, una visión general. Rev. Nacional de Odontología. 2012;8(15)
11. Gracia G, Navarro T, Obturación en endodoncia - Nuevos sistemas de obturación: revisión de literatura. Rev Estomatol Herediana. 2011; 21(3):166-174.
12. Flores A, Orellana A. Técnicas y sistemas actuales de obturación en endodoncia. Revisión crítica de la literatura. KIRU. 2018; 15(2): 85-93
13. Yáñez A. Cementos de Obturación Biocerámicos: Una nueva alternativa en Endodoncia. Rev. Sociedad de Endodoncia de Chile. 2015;31
14. Sociedad Argentina de Endodoncia. Endodoncia. American Association of Endodontists.2009. Disponible en: <https://docplayer.es/amp/14840319-Endodoncia-obturacion-del-sistema-de-conductos-radiculares-sociedad-argentina-de-endodoncia-seccional-a-o-a.html>
15. Reyes A et al. Estudio comparativo in-vitro del sellado apical de tres cementos endodónticos. Rev. Cient. Esc. Univ. Cienc. Salud, 2017; 4(1):15-21
16. Makade C, Sheno P, Morey E, Paralakar A. Evaluacion de la actividad antimicrobiana y la eficacia de aceites y extractos de hierbas en la desinfección de conos de gutapercha antes de la obturación. Restor Dent Endod. 2017;42(4):264-272.
17. Spoeti P, Rodriguez N, Spoleti M. Desinfección de los conos de gutapercha. Sus efectos en el ajuste apical. U.N.R Journal.2013;1.
18. Ramos A. Evaluación in vitro de la efectividad de diferentes agentes antimicrobianos en la desinfección de conos de gutapercha. [dissertation]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos;2014.
19. Anampa T, Villcas K. Efectividad de diferentes agentes de desinfección y características superficiales de conos de gutapercha utilizadas en la clínica dental

- especializada, utea, apurímac-2018. [dissertation]. Perú: Universidad tecnológica de los andes facultad de ciencias de la salud escuela profesional de estomatología; 2018.
20. Cohen S, Hargreaves k, Berman L. Vías de la pulpa. 10^{ma} Edición. Barcelona: Elsevier; 2011.
 21. Cohen, Stephen. Endodoncia. Los Caminos de la Pulpa. 4a. ed. Ed. Medica Panamericana. Buenos Aires. 1988. Págs. 243 a 366.
 22. Alvarez M. Comparación de los efectos de tres sustancias desinfectantes en las características superficiales de los conos de gutapercha evaluados mediante microscopía de barrido electrónico. [dissertation]. Lima: Universidad Inca Garcilaso de la vega. 2017
 23. Flores M. Análisis microscópico y macroscópico comparativo de tres marcas de conos de gutapercha de acuerdo al estándar de las normas ISO (estudio in vitro). [dissertation]. Quito: Universidad Central del Ecuador.2015
 24. Canalda, C. Técnicas Clínicas y Bases Científicas (2 ° ed.). Barcelona: Masson. 2006.
 25. Ortega S, Hernández E. Biopelículas microbianas y su impacto en áreas médicas: fisiopatología, diagnóstico y tratamiento. Bol. Med. Hosp. Infant. Mex. 2018.
 26. Bermudez L, Gonzalez M. La biopelícula: Una nueva concepción de la placa dentobacteriana. Medicent Electron. 2016;20(3).
 27. Encimas F. García E. Biofilm. Un nuevo concepto de infección en Endodoncia. Endodoncia;2010.28(4):241-256.
 28. Canalda C, Brau E. Endodoncia. Tercera edición. Barcelona. Elsevier Mansson. 2014.
 29. Aguilar T. Aspectos microbiológicos de la periodontitis apical crónica persistente. Carlos Bobeda Home. 2004.
 30. Meneses J, Loaiza E. Microfiltración Bacteriana del *Enterococcus Faecalis* a través de los Materiales de Restauración Temporal en Endodoncia. ODOVTOS-Int. J. Dental S.C; 2015.16: 135-140
 31. Zambrano S, Salcedo D, Petkova M, Ventocilla M. Biofilm en endodoncia: una revisión. Odontol. Sanmarquina 2016; 19(2): 45-49.
 32. Canalda C, Brau E. Endodoncia. cuarta edición. Barcelona. Elsevier Mansson. 2019.
 33. Rodriguez C. Clinical implications of *Enterococcus faecalis* microbial contamination in root canals of devitalized teeth: Literature review. Rev. Odontologica mexicana. 2015;19(3): e177-e182.
 34. Vengopal V, Vivek C, Jayashankara S, Anikulmar S, Girish J . A knowledge, attitude, and practice study among endodontic postgraduate students in India, Saudi endodontic journal. 2016;6(3):127-130.
 35. Pardo D. Rodríguez C. Evaluación in vitro de la contaminación microbiana de conos de gutapercha en uso clínico en Bucaramanga y su área Metropolitana. [Título de Endodoncia]. Universidad Santo Tomas, Bucaramanga. Colombia; 2015.
 36. Mattos, D. Rocha R, Coelho, I. Freitas, L. Gomes, C. De Souza S. Análise microbiológica de cones de Guta-Percha disponíveis no mercado brasileiro. Pesqui Bras Odontopediatria Clin Integr. 2010;10(2):265–9.
 37. Pimienta A, Lima A, Mota M. Contaminação de cones de papel absorvente e cones de guta percha utilizados em endodontia: avaliação “in vitro”. Stomatos. 2017;23(44).
 38. Peralta J, Alarcón A. Eficacia de las diferentes soluciones desinfectantes antes de la obturación endodóntica en la clínica odontológica de la Universidad Andina Néstor Cáceres Velázquez Juliaca. Investigación Andina.2015;15(1):115-121.

39. Pacheco M. Platero R. Condición microbiológica de conos de gutapercha de diferentes marcas comerciales distribuidas en San Salvador. [Tesis doctoral] Universidad de El Salvador; 2009.

PERMISO DEL AUTOR DE TESIS PARA SUBIR AL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Yo, DENISSE ALEXANDER LUDIZACA LLERENA portador (a) de la cédula de ciudadanía Nro. 0350177937, en calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación "ESTUDIO PILOTO IN VITRO DE LA CONTAMINACIÓN DE LOS CONOS DE GUTAPERCHA EMPLEADOS EN LA TERAPÉUTICA ENDODONTICA". de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de Los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, Así mismo; autorizo a la Universidad para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, 14 de enero de 2021.



F:

EL BIBLIOTECARIO DE LA SEDE AZOGUES

CERTIFICA:

Que, **LUDIZACA LLERENA DENISSE ALEXANDER**. Con cédula de ciudadanía

Nro. 0350177937 de la carrera de **ODONTOLOGIA**.

No adeuda libros, a esta fecha.

Azogues, 29 de diciembre del 2020.



Byron Alonso Torres Romo
BIBLIOTECARIO

Biblioteca Universitaria
MONS. "FROILAN POZO QUEVEDO"

control similitud Denis Ludizaca

INFORME DE ORIGINALIDAD

3%

INDICE DE SIMILITUD

4%

FUENTES DE
INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.utea.edu.pe

Fuente de Internet

2%

2

docplayer.es

Fuente de Internet

2%

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

< 2%

Excluir bibliografía

Apagado