

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, LEÓN
AREA DE CONOCIMIENTO ODONTOLOGÍA ESPECIALIDAD
DE ENDODONCIA



Tesis para optar al Título de Especialista en Endodoncia

**Niveles de contaminación de microorganismos patógenos de conos de papel
de uso endodóntico**

Autora:

Dra. Octavia Marcela Pérez Espinoza

Tutora:

Esp. Karen Badilla. Especialista en Endodoncia

León, 04 de Octubre de 2024

2024: 45/19 La Patria, La Revolución!

RESUMEN

Los conos de papel absorbente son de uso cotidiano y esenciales durante el tratamiento de conducto, por sus distintas utilidades los conos de papel son el último material que se introduce en el conducto luego de la preparación biomecánica y antes de la obturación, por lo que su esterilización debe ser considerada importante para el éxito de la terapia endodóntica. Algunos autores difieren en los resultados respecto a la contaminación de conos de papel, algunos estudios han encontrado crecimiento bacteriano en algunas marcas comerciales cuando son abiertos para su primer uso o bien contaminación durante su vida útil. Es por ello que este estudio tiene por **objetivo** Evaluar los niveles de contaminación por microorganismos patógenos en conos de papel de uso en endodoncia. **Metodología:** se realizó estudio experimental in vitro utilizando muestras de conos de papel de marcas estériles y no estériles comercializadas en el país, a las que se les realizó cultivo microbiológico, aquellos que se presentaron contaminados fueron esterilizados en autoclave y cultivadas nuevamente. **Resultados:** los conos estériles Meta/ Biomed de presentación colectiva, mostraron contaminación a los 48 horas de cultivo; conos de papel no estériles en presentación cajas se encontró crecimiento de colonias bacterianas en ambos paquetes. La esterilización fue efectiva en todas las muestras porque no se encontró crecimiento bacteriano posterior. **Conclusión:** Se determinó la presencia de patógenos en todas las muestras de conos de papel no estériles en presentación cajas. Y se logró la esterilización a través del uso de autoclave.

Palabras claves: Contaminación, Conos de papel, Endodoncia, Esterilización.

CARTA DE AUTORIZACION DEL TUTOR

AGRADECIMIENTO Y DEDICATORIA

Quisiera iniciar expresando mi más sincero agradecimiento a Dios, por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi especialidad, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

A mi esposo y mis hijos, les agradezco profundamente su amor incondicional y su apoyo constante. Su fe en mí ha sido el motor que me permitió completar este camino, por darme el tiempo y comprensión para poder realizarme profesionalmente.

A mis padres y mi hermano, por sus palabras de aliento, y a mi abuelita Guisela, por su presencia y cariño en mi vida, gracias por ser mi pilar en los momentos difíciles. Sin ustedes, este logro no habría sido posible.

A mi tutora de tesis, Dra. Karen Badilla, cuya experiencia, paciencia y apoyo constante fueron fundamentales para la realización de este trabajo. Su guía no solo me proporcionó claridad académica, sino también motivación en momentos de duda. Su confianza en mí me impulsó a seguir adelante y superar los desafíos.

A la UNAN- León, gracias por brindarme la oportunidad de crecer académica y profesionalmente.

A mis amigos y compañeros, gracias por su compañía y apoyo en los momentos de estrés y alegría. Ustedes fueron mi red de contención y su amistad me ayudó a mantener el ánimo en los momentos más duros. Cada uno de ustedes contribuyó a que este proceso fuera más llevadero y significativo.

A todos, gracias por ser parte de este gran viaje.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS.....	4
III. MARCO TEORICO.....	5
A. Composición química.....	7
C. Propiedades fisicoquímicas.....	8
D. Estandarizadas.....	8
E. Normalizadas.....	8
F. Presentaciones:.....	8
G. Material de empaque.....	9
H. Fracaso endodóntico.....	9
I. Condiciones de la pulpa:	9
J. Garantía de la cadena aséptica	9
K. Microorganismos implicados en el fracaso endodóntico	10
L. Esterilización	11
M. Sistemas de esterilización	11
N. Estudios similares	13
IV. DISEÑO.....	16
A. Tipo de estudio.....	16
B. Área de estudio	16
C. Población de estudio	16
D. Muestra y método de muestreo	16
E. Unidad de análisis.....	16
F. Criterios de inclusión y exclusión.....	17

H.	Procedimientos de recolección de datos	17
I.	Aspectos éticos de la investigación	20
J.	Análisis de datos	20
V.	RESULTADOS	21
VI.	DISCUSIÓN.....	24
VII.	CONCLUSIONES.....	27
VIII.	RECOMENDACIONES	28
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
X.	ANEXOS	32
	INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS	32
	VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	33

I. INTRODUCCIÓN

El tratamiento de endodoncia tiene como objetivo eliminar patologías que afectan a la pulpa dental vital y necrótica. Los microorganismos que se establecen en el sistema de conductos radiculares usualmente son parte de los procesos de muerte pulpar e infección primaria establecida, o bien pueden ser introducidos por procedimientos de endodoncia o incluso por un sellado coronal inadecuado (Ximenes, 2015).

La prevención de la contaminación del conducto en el tratamiento de endodoncia es esencial para evitar infecciones locales y sistémicas, asegurar el éxito del tratamiento y promover la conservación de la estructura dental. Los instrumentos y materiales desechables, como los conos de papel, deben usarse en condiciones de asepsia y esterilidad, pues la contaminación en cualquiera de las fases del tratamiento de conductos (saliva, líquido crevicular, sangre y exudado purulento) puede llevar al fracaso del tratamiento (Dioguardi, 2020).

Las conos de papel absorbente son de uso cotidiano y esenciales durante el tratamiento de conducto, pues se utilizan para obtener muestras microbiológicas, trasladar antisépticos o medicación de los conductos, secado del mismo entre sustancias de irrigación y además las conos de papel absorbente son el último material que se introduce en el conducto luego de la preparación biomecánica y antes de la obturación, por lo que su esterilización debe ser considerada importante para el éxito de la terapia endodóntica.

Las presentaciones comerciales de conos de papel incluyen los conos estériles y no estériles, por lo que es responsabilidad del profesional la prevención de contaminación de estos productos.

Considerando que la literatura científica consultada, tiene diferentes resultados respecto a la contaminación de conos de papel, algunos estudios no han encontrado crecimiento bacteriano en algunas marcas comerciales cuando son abiertos para su

primer uso (Lins, 2014); Sin embargo aunque estos conos de papel se fabrican en condiciones asépticas y presentan cierta acción antibacteriana, pueden ser contaminados por fuentes físicas durante el almacenamiento, manipulación o por aerosoles después de su apertura, razón por la cual muchos profesionales deben depender de la reesterilización de los mismos. (A. S. Abu-Melha, 2018; de Andrade, 2013; Lizardo, 2017).

Así mismo, se utilizan métodos adicionales, como calor seco (horno) y calor húmedo (autoclave) para esterilizar los conos de papel absorbente después que se sacan del paquete. El proceso de esterilización no debe comprometer las propiedades físicas, químicas y biológicas iniciales de los conos de papel, particularmente su capacidad de absorción, que es una de sus propiedades más importantes. La literatura ha demostrado repetidamente que los conos de papel mantienen su estabilidad o son influenciados positivamente (como una mayor velocidad o capacidad de absorción) mediante esterilización por calor húmedo realizada en autoclave (Larissa Pessoa de Andrade, 2014).

El estudio de contaminaciones en conos de papel ha sido objeto de preocupación de algunos investigadores, sin embargo, desde la experiencia práctica en endodoncia pocas veces se garantiza que este importante material sea manejado en una cadena de esterilización exhaustiva para aquellos que tienen presentaciones comerciales múltiples o paquetes estériles; dejando la mayor importancia del éxito del tratamiento a los procedimientos de limpieza, conformación e irrigación con aplicación de sustancias.

Muchos profesionales de la odontología y especialistas, no esterilizan sus conos de papel, para usarlos en la terapia endodóntica, minimizando el potencial de contaminación que tiene de acuerdo con las presentaciones comerciales. Por eso, este estudio pretende aportar información y conocimiento relevante a los profesionales de endodoncia, sobre los niveles de contaminación de conos de papel de uso endodóntico. Desde el punto de vista académico, esta investigación aporta información para Nicaragua, motivando la continuidad de la investigación científica y productos de publicación nacional.

No menos importante es la reducción del riesgo de complicaciones sistémicas, pues las bacterias altamente resistentes a la acción de los mecanismos de control tradicionales desde el conducto radicular pueden ingresar al torrente sanguíneo y causar infecciones sistémicas, especialmente en pacientes con condiciones médicas crónicas subyacentes que los hacen más susceptibles.

También la población se verá beneficiada porque su tratamiento cumplirá las cadenas de asepsia, así se disminuirán las posibilidades de retratamiento debido a la contaminación.

Los resultados de esta investigación podrían ser considerados para su aplicación en protocolos de tratamiento clínico y también servirá como línea de base en otras investigaciones.

II. OBJETIVOS

General:

Evaluar los niveles de contaminación por microorganismos patógenos en conos de papel de uso en endodoncia.

Específicos:

1. Determinar el crecimiento de microorganismos patógenos en conos de papel cell pack estériles en empaques nuevos de marcas comerciales disponibles en Nicaragua.
2. Determinar presencia de microorganismos patógenos de conos de papel estériles en presentación cajas.
3. Determinar la presencia de patógenos en conos de papel no estériles en presentación cajas.
4. Establecer el efecto de la esterilización sobre microorganismos patógenos en conos de papel no estériles de cajas nuevas.

III. MARCO TEORICO

El principal objetivo de la terapia endodóntica es descontaminar todo el sistema de conductos radiculares. Un tratamiento de endodoncia exitoso depende de la erradicación de los microorganismos presentes dentro del sistema de conductos radiculares y también en la prevención de la reinfección. Por tanto, es fundamental crear y mantener una cadena aséptica durante todo el tratamiento de endodoncia. (Abdulaziz Saad ABU-MELHA, 2018).

Se deben lograr tres principios básicos durante el tratamiento de endodoncia, que incluyen asepsia, preparación biomecánica y obturación completa del canal. El principio de asepsia implica manejar con el uso de la esterilización de los instrumentos y algunos de los materiales que serán colocados en el conducto radicular. Esto evita la transferencia de microorganismos capaces de sobrevivir en el duro ambiente del conducto radicular obturado (como baja concentración de oxígeno, cantidad insuficiente o casi nula de nutrientes, espacio limitado y presencia de sustancias antimicrobianas). Estos microorganismos incluyen bacterias anaeróbicas facultativas que se adaptan a la ausencia de oxígeno. Se ha determinado que estas bacterias podrían adaptarse y provocar una nueva infección si cuentan con una dosis infectiva y factores de virulencia adecuados (Angarita et al., 2020).

La asepsia del sistema de conductos radiculares se realiza en varias etapas clínicas, incluida la preparación biomecánica y la irrigación con varias soluciones químicas. Uno de los procedimientos de tratamiento más importantes para optimizar el éxito clínico a largo plazo del tratamiento del conducto radicular es la adaptación del material a lo largo de las paredes del sistema de conductos radiculares y el agujero apical (Abdelaziz Saad ABU-MELHA, 2018).

El sellado del conducto radicular ha jugado un papel importante en la terapia dental, ya que la preparación biomecánica por sí sola no es capaz de desinfectar los conductos radiculares. Según el concepto moderno de control de infecciones, todos los materiales e instrumentos utilizados durante los procedimientos de endodoncia

deben estar libres de bacterias. Algunos materiales endodónticos se empaquetan de una manera que hace imposible la esterilidad durante el almacenamiento clínico. No se puede lograr una obturación adecuada del sistema de conductos radiculares si el conducto está húmedo, por lo que el secado del conducto radicular es un paso importante para el éxito del sellado marginal de la obturación endodóntica, debido a que las propiedades físico-químicas de adhesión del material de obturación se ven alteradas por humedad. (Abdulaziz Saad ABU-MELHA, 2018).

Los conos de papel absorbente estandarizados se utilizan ampliamente en la terapia de endodoncia para secar los conductos radiculares después de la irrigación. Al ser estos los últimos materiales que se insertan en el conducto radicular, los conos de papel absorbente deben estar libres de microorganismos, para evitar una posible ruptura de la cadena aséptica y el posterior fracaso del tratamiento (Angarita et al., 2020). Aunque los conos de papel se fabrican en condiciones asépticas y presentan cierta acción antibacteriana, pueden contaminarse por fuentes físicas durante el almacenamiento, manipulación o por aerosoles después de su apertura, por lo que muchos profesionales deben depender de la reesterilización de los conos. (Abdulaziz Sajad ABU-MELHA, 2018).

Los conos de papel absorbentes suelen estar formados por celulosa con un aglutinante añadido que le confiere rigidez y evita que se deshaga durante el uso. Los conos se venden en envases de varios tamaños, diámetros y cantidades, y deben tener las especificaciones de la Organización Internacional de Normalización (ISO). Entre sus características destacan la capacidad de absorber cualquier tipo de fluido; tener una longitud uniforme; tener forma de punta recta; ser blanco e inodoro; tener suficiente integridad en condiciones secas o húmedas para evitar la liberación de fibras; y estar libre de microorganismos (Angarita et al., 2020).

Varios estudios han informado de la contaminación de algunas marcas de estos materiales, incluso en paquetes sin abrir. Asimismo, diferentes autores han reportado contaminación al abrir el envase o contaminación por manipulación inadecuada, lo que indica que pueden existir varias causas para esta contaminación. Por tanto, será útil definir el posible grado de contaminación de estos materiales

para establecer protocolos estandarizados de esterilización/desinfección, para mejorar la calidad de los procesos y resultados. (Angarita et al., 2020).

El secado del conducto es un paso importante mientras se hacen las preparaciones para cementar el espacio de los conductos radiculares, para secar la humedad o sangre que pueda estar acumulada. se debe colocar una punta de papel absorbente en el conducto. Se recomienda usar conos de papel más grandes primero seguida por los conos de papel de menor tamaño hasta alcanzar la longitud total (Paniagua, 2022).

Los conos de papel se utilizan durante los procedimientos de limpieza, lavado y antes de la obturación. Son fabricados con papel, tienen forma cónica y ahusamiento uniforme. Además, tienen utilidad en la colocación de medicamentos intraconducto, ayudan a determinar el color y la calidad del exudado; así como en la toma de muestras de los conductos radiculares y siembra en medios de cultivo cuando se requiere identificación de microorganismos (Ximenes, Renata, 2015).

Los conos absorbentes se encuentran generalmente conformados por papel más el agregado de un aglutinante como el almidón, lo que les otorga rigidez e impide que se desarmen una vez inmersos en líquido. Las casas comerciales los presentan lisos, cónicos con morfología similar al instrumental, lo que facilita su empleo en la preparación quirúrgica estandarizada y en muchas ocasiones se hace necesario esterilizarlos por no estar estériles desde la fabricación (de Andrade, 2013).

Los conos de papel se encuentran en empaques surtidos de diversos tamaños y calibres

A. Composición química.

Papel filtro Goma Natural Preservativos.

B. Propiedades de los conos de papel.

Ser bien tolerado por los tejidos periapicales.

No provocar reacciones alérgicas.

Fácil manipulación e introducción al conducto.

Buena capacidad de absorción de fluidos bucales.

No generar desprendimientos de filamentos del papel dentro del conducto al realizar el procedimiento de limpieza (desintegración) (Soares y Goldberg, 2002).

C. Propiedades fisicoquímicas

Poseer dimensiones similares a los conos de gutapercha.

Ser insoluble en los fluidos orgánicos (estabilidad química) (Soares y Goldberg, 2002)

Tipos de conos o conos de papel:

D. Estandarizadas

Referencias:

Primera Serie 15,20,25,30,35,40

Segunda Serie 45,50,55,60,70,80

Ambas series en caja máster X 200 cajas.

E. Normalizadas

Referencias: XXF, XF, F, M, C, XC.

Cajas por 200 conos en cajas máster por 200 cajas.

F. Presentaciones:

Caja master y células individuales.

G. Material de empaque

El producto Conos de Papel presenta como envase primario recipientes de poliestireno con tapas de polietileno de baja densidad. La caja del envase secundario es de poliestireno.

Ambos materiales son totalmente compatibles con el producto, a la vez que preservan sus características de calidad.

H. Fracaso endodóntico

El éxito o fracaso del tratamiento endodóntico se evalúa por los signos y síntomas clínicos y por los hallazgos radiográficos del diente tratado. El fracaso desde el punto de vista biológico está asociado con el proceso inflamatorio en la estructura de soporte perirradicular del diente (Soares & Goldberg, 2002).

Factores que contribuyen en el resultado del tratamiento endodóntico son:

I. Condiciones de la pulpa:

El éxito fracaso del tratamiento de conductos está directamente relacionado con las condiciones previas clínicas pulpares y periapicales. En cualquier caso, si bien la enfermedad pulpo periapical es una enfermedad directamente relacionada con la presencia de microorganismos en el sistema pulpar fuera del conducto; los microorganismos implicados en las infecciones intrarradiculares y extrarradiculares son los que producen la mayoría de fracasos endodónticos y habitualmente es el resultado de la persistencia de microorganismos en la porción apical de los conductos, incluso en los dientes bien tratados (Larrañaga Diaz, 2019).

J. Garantía de la cadena aséptica

La presencia de microorganismos contaminantes puede ocasionar el fracaso endodóntico. Garantizar la cadena aséptica, se refiere a un estado libre de infección.

Además es el conjunto de procedimientos y medidas para garantizar la esterilización del material utilizado (Herrera Lozada, 2015).

Al usar materiales contaminados al momento de un tratamiento endodóntico se provoca una alteración de la cadena de asepsia dentro de los conductos radiculares, provocando, abscesos, fístulas, lesiones apicales debido a los microorganismos que están presentes en el material contaminado, estos microorganismos quedan alojados dentro del conducto causando lesiones o un posible fracaso endodóntico (Pérez Alfayate, 2013).

Las medidas de asepsia las deben usar tanto profesionales como auxiliares de la salud en odontología; también involucra la asepsia del instrumental, el material y un protocolo aséptico en el paciente (Herrera Lozada, 2015).

K. Microorganismos implicados en el fracaso endodóntico

La resistencia a los efectos de la aplicación de los procedimientos biomecánicos o porque invaden los conductos como consecuencia de las filtraciones por una mala obturación. Diversos estudios han revelado que la microbiota de los dientes con fallas en el tratamiento endodóntico difiere de la microbiota encontrada normalmente en los conductos de dientes no tratados (Pérez Alfayate, 2013).

La microbiota que se encuentra en los dientes con fracaso en el tratamiento endodóntico es predominantemente anaerobia facultativa y Gram positiva, siendo *E. faecalis* la especie que se aísla con mayor frecuencia. En ocasiones no se logra eliminar totalmente los microorganismos presentes en los conductos radiculares y posterior al tratamiento endodóntico suelen desaparecer las bacterias Gram negativas, ya que son el componente principal de las infecciones endodónticas primarias. Se ha evidenciado un mayor número de Gram positivos tras la instrumentación y medicación (*Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Enterococcus faecalis*, *Olsenella uli*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Propionibacterium*), por lo que se considera que las bacterias Gram positivas son más resistentes a los tratamientos antimicrobianos, y tienen la capacidad de adaptarse a rigurosas condiciones

ambientales que existen en conductos radiculares instrumentados y medicados (Bourguignon, 2023; He, 2015).

L. Esterilización

La esterilización es un mecanismo por el que se consigue la muerte o eliminación de todos los microorganismos vivos de una muestra, medio, superficie o material de trabajo. Entre los microorganismos vivos se incluyen bacterias, hongos, protistas, virus y sus formas de resistencia. Un objeto esterilizado es completamente libre de microorganismos incluyendo sus formas de resistencia (Dioguardi, 2020).

La esterilización se consigue generalmente por métodos físicos y ocasionalmente por la aplicación de compuestos químicos. La esterilización por calor (calor húmedo o calor seco), la filtración o las radiaciones. La esterilización sin embargo también se puede conseguir mediante la aplicación de algunos productos químicos, como el óxido de etileno, formaldehído, entre otros.

M. Sistemas de esterilización

Autoclave (calor húmedo)

El calor húmedo por medio de utilización de vapor de agua es el agente esterilizante más frecuentemente utilizado. Este mecanismo destruye eficazmente los microorganismos por desnaturalización de proteínas y enzimas, y desestabilización de membranas.

El material a esterilizar se introduce en el interior de la cámara, se somete al vapor de agua con sobrepresión (lo más común: 1,1 atmósferas), hasta alcanzar temperaturas adecuadas para la eliminación de los microorganismos y todas las formas de resistencia, sin que se produzca ebullición de los medios líquidos. Las temperaturas y los tiempos de exposición pueden variar dependiendo del material a esterilizar (Sasaki & Imazato, 2020).

Horno Pasteur (calor seco)

La esterilización puede llevarse a cabo mediante calor seco y en este caso se realiza en una estufa denominada horno Pasteur, en cuyo interior se disponen los materiales que van a ser esterilizados debidamente protegidos con papel satinado, o en contenedores especiales para evitar la contaminación ambiental una vez finalizado el proceso y hasta su utilización. La destrucción microbiana se produce por oxidación de los componentes celulares y desnaturalización de proteínas. Este es un proceso menos eficaz por la ausencia de agua y por lo tanto deben incrementarse tanto las temperaturas como los tiempos de exposición (Pérez-Uz, 2011).

Otros métodos:

Radiaciones

Las radiaciones de distinto tipo se utilizan con la finalidad de la esterilización. La radiación ultravioleta (UV) de una longitud de onda de unos 260 nm. Aunque suele ser poco eficaz debido a su escaso poder de penetración en los materiales, tales como vidrio, agua, películas de suciedad, sin embargo, es muy útil para esterilizar el aire y las superficies, así, se suelen colocar en cabinas de flujo laminar, quirófanos, etc. Otras radiaciones, como los rayos gamma, radiaciones electromagnéticas más penetrantes, por su menor longitud de onda. Un uso industrial muy extendido. Son la opción adecuada para esterilizar equipos o medios sensibles al calor, así se emplean por ejemplo para la esterilización de material plástico de un solo uso o para material quirúrgico desechable, etc (Pérez-Uz, 2011).

Esterilizantes gaseosos

Entre estos compuestos se encuentran el óxido de etileno o el formaldehído, que se usan para esterilizar materiales sensibles al calor o que no pueden someterse a radiaciones. Sus aplicaciones suelen darse en la industria farmacéutica o en medicina. El compuesto más utilizado es el óxido de etileno, que actúa por medio de su actividad alquilante sobre los hidrógenos lábiles en ácidos nucleicos y otras

macromoléculas, inactivándolas. El proceso de esterilización en estos casos suele darse en cámaras herméticas y suele requerir en general tiempos de exposición largos (30 minutos - 18 horas) (Pérez-Uz, 2011). Sin embargo estos son compuestos biológicamente tóxicos para usarse dentro del conducto, por lo que se descarta su utilización en endodoncia (Chau, 1996).

En odontología la esterilización a vapor es el método más efectivo para la eliminación total de la carga biológica este proceso (autoclave) utiliza humedad, temperatura y presión que se mantienen durante un tiempo específico para la eliminación de microorganismos incluyendo sus esporas (Rodríguez, 2017)

Sin embargo, se presenta dificultad para la esterilización de material lábil como los conos de papel, pues antecedentes refieren la disminución de la capacidad de absorción de los mismos (Herrera Lozada, 2015); así mismo las consideraciones propias de la humedad por efectos del autoclave en un material que tiene que conservar su máximo potencial de absorción.

N. Estudios similares

Bourguignon y otros (2023) en el estudio “Análise microbiológica de pontas de papel absorventes utilizadas em endodontia”, refiere que, para reducir el riesgo de contaminación durante la etapa de sellado del tratamiento de endodoncia, es de suma importancia que los conos de papel absorbentes utilizados para secar los conductos radiculares sean estériles. En total se analizaron nueve cajas selladas de conos de papel absorbente, de tres marcas evaluadas en este experimento, la marca Tanari presentó turbidez del medio de cultivo. En total, se encontró contaminación en 11 de sus muestras. Desde el punto de vista microbiológico, sólo las marcas Dentsply y Meta Biomed han demostrado ser adecuadas para su uso durante el tratamiento de los conductos radiculares.

Autoras colombianas estudiaron la presencia de bacterias anaerobias facultativas en conos de papel Dentsply Maillefer utilizados por los estudiantes y determinaron si la esterilización de estos materiales influye en su capacidad de absorción. Determinando, que el 22% (n=16) de los conos estaban contaminados

principalmente por bacilos grampositivos, seguidos por cocos grampositivos, entre los que se identificó *Staphylococcus epidermidis*. La presencia de contaminación no se asoció significativamente con las condiciones de los conos de papel ($p > 0,05$). Además, en la prueba de esterilización no se detectó ningún efecto significativo ($p > 0,05$) sobre la capacidad de absorción de estos materiales (Angarita et al., 2020).

El estudio de Larrañaga Diaz y otros (2019) sobre bacterias anaeróbicas facultativas en conos de papel, refiere que para este estudio, se recolectó una muestra significativa de conos de papel por medio de una muestra representativa entre estudiantes. Posteriormente los conos fueron colocados en solución salina para liberar los microorganismos presentes y se incubaron en agar sangre, bajo condiciones de anaerobiosis durante 5 días. En este estudio se determinó que existen bacterias anaerobias facultativas en los conos de papel, permitiendo definir la necesidad del establecimiento de protocolos de esterilización y de almacenamiento.

A. Abu-Melha y otros (2018) determinaron la contaminación de los conos de papel de diferentes presentaciones comerciales. Utilizando 50 conos de papel, recogidos al azar del departamento de endodoncia, se dividieron en cinco grupos, después del período de incubación, las muestras se cultivaron aeróbicamente en agar MuellerHinton (MHA). Los datos obtenidos fueron evaluados cualitativamente, por la presencia de turbidez y crecimiento bacteriano en los medios de cultivo. Con los siguientes resultados: antes de la esterilización de conos de papel absorbente, todas las muestras mostraron crecimiento bacteriano, pero no fueron estadísticamente significativas; la observación en 3, 5 y 7 días después de la esterilización, encontrando crecimiento bacteriano solo en un grupo, después de 14 días de esterilización. Se llegó a la siguiente conclusión: para garantizar una mayor seguridad de procedimientos de endodoncia, los conos de papel absorbente de cualquier tipo comercial deben esterilizarse en autoclave antes de su uso clínico.

El estudio de Herrera Lozada (2015) en Ecuador, planteó como objetivo determinar la importancia de la esterilización de los conos de papel absorbente usados en la terapia endodóntica al momento de ser extraídos de su empaque comercial y en su

manipulación .Se ejecutaron 4 procesos de observación aplicadas a la población (920 conos de papel absorbente), en muestras selladas, manipuladas y posterior a esterilización, resultados: En el estudio se identificaron positivos a gérmenes tipo Cocos Gram (+) tipo estafilococo y estreptococo y bacilos Gram (-) correspondiente a Enterobacter. Los conos de papel absorbente expuestos a ambientes clínicos, presentaron turbidez (100%).

Ximenes y otros 2015) en el estudio “In vitro analysis of microbial contamination of paper points” refiere que durante el tratamiento de endodoncia, el mantenimiento de la cadena aséptica es obligatoria. Se realizaron evaluaciones de acuerdo a la siguiente subdivisión en grupos: esterilizado por el fabricante (G1 a G5), no esterilizado por el fabricante (G6), esterilizado en autoclave por el operador (G7), y contaminados intencionalmente (G8). Todos los conos de papel fueron desembalados y se sumergió en tubos con medio de cultivo durante 48 horas y luego se analizó según la turbidez del caldo de cultivo. Resultados: Las muestras esterilizadas por los fabricantes Dentsply® (G1), Endopoints® (G2), y Meta® (G3), y las muestras esterilizadas en autoclave por el operador (G7) no evidenciaron crecimiento microbiano después de 48 horas. Los conos de papel esterilizados por los fabricantes Tanari® (G4) y Roeko® (G5) presentaron un 100% (18/20 a las 24h y 20/20 a las 48h) y un 30% (2/20 a las 24h y 3/20 a las 48h) de contaminación, respectivamente. En el grupo G6 (conos de papel absorbente no esterilizadas por el fabricante) y G8 (conos de papel absorbente contaminadas intencionalmente), se encontró un 10% (1/20 a las 24h) y un 100% de contaminación (20/20 a las 24h), respectivamente. Se recomienda que la esterilización de los conos de papel antes del uso clínico debe realizarse independientemente de la marca comercial.

IV. DISEÑO

A. Tipo de estudio.

Experimental in vitro.

B. Área de estudio

Laboratorio clínico-microbiológico privado de la ciudad de León, Nicaragua.

C. Población de estudio

Conos de papel de paquetes comercializados en el país, en presentaciones estériles, no estériles y paquetes individuales.

D. Muestra y método de muestreo

La muestra estuvo conformada por 3-5 conos de papel de cada una de las marcas. El muestreo fue probabilístico, aleatorio simple, los conos seleccionados para el cultivo fueron tomados al azar, de cada uno de los paquetes.

E. Unidad de análisis

Conos de papel de marcas disponibles en el país durante el periodo de estudio de junio a agosto de 2024.

F. Criterios de inclusión y exclusión

- Conos de papel de marcas disponibles en el país (Coltene, Meta Biomed, FKG, Fanta y Eighteeth), que estén sellados.
- Paquetes de conos de papel con especificación estériles y no estériles, que estén sellados.

G. Exclusión:

- Conos de papel que se humedezcan por sustancias o accidentes durante la exposición al ambiente clínico.
- Conos que pertenezcan a marcas que se adquieren eventualmente en el país.

H. Procedimientos de recolección de datos

Se realizó un entrenamiento teórico/práctico de parte del laboratorista para la toma de los conos de papel y los cuidados para la colocación en los tubos de ensayo, así como cuidados en el traslado de las muestras.

La ficha de recolección de información fue diseñada para reflejar la información de cada muestra de cono de papel, considerando la muestra inicial, los tiempos y muestra posterior a la esterilización. También, se utilizó para anotar los resultados de UFC luego de efectuar el cultivo correspondiente.

En este estudio se tomó una muestra inicial que se recolectó inmediatamente al realizar la apertura de cada uno de los paquetes en estudio, tal como se detalla a continuación:

Marca	Característica	Contenido total	Muestra utilizada
Coltene/roeko	Numeración 15-40. Presentación paquete colectivo con separación. código de color. Estériles	200 und	5
Meta/ biomed	Numeración 15-40 Presentación paquete colectivo con separación . código de color. Estériles	60 unds	5
FKG	Numeración 15. células individuales. 10 unds/	200 unds	5
Meta/biomed	Numeración 30. células individuales. 10 unds/código de color. Estériles	200 unds	5
Eighteeth	Numeración 30. Presentación colectiva. No Estéril	100 unds	5
Fanta	Numeración 30. Presentación colectiva. No Estéril	100	5

Para realizar el cultivo microbiológico, los conos de papel fueron tomados por el laboratorista con una pinza de algodón estéril y se colocó cada uno en diferentes tubos de ensayo con caldo de tioglicolato. Se tomó una muestra de aproximadamente 10 µl del contenido del tubo de ensayo, inoculando en plato Petri

con Agar Sangre al 5 % para su cultivo, incubando a 37° C, midiendo las muestras de los resultados a las 24 y 48 horas; todas estas muestras fueron cultivadas para identificar crecimiento bacteriano a través de la observación de unidades formadoras de colonias bacterianas en las placas de cultivo.

Otra caja de conos de papel no estériles en empaques sellados de fábrica fue reservada para realizar el proceso de esterilización en autoclave, que se detalla a continuación:

Primera fase: Se realizó la compra de los conos de papel absorbente, de las Marcas comerciales que se encuentran en el mercado nicaragüense, se utilizaron tubos de ensayo, barreras de bioseguridad, pinza estéril, bolsas de esterilizar.

Segunda fase: Se realizó lavado de manos con jabón y secado con toallas desechables.

Tercera fase: Se colocaron los guantes de manejo, se procedió a abrir la caja de conos de papel absorbente de cajas selladas no estériles de las marcas comerciales escogidas.

Cuarta fase: Con una pinza estéril se recolectaron 5 conos de papel absorbente.

Quinta fase: Se introdujeron los conos de papel absorbentes a un tubo de ensayo y se tapa con corcho.

Sexta fase: el tubo de ensayo se introdujo en una bolsa de esterilizar.

Séptima fase: Se rotuló con la fecha y nombre del material a esterilizar.

Octava fase: Se envolvió la bolsa de esterilizar (dentro contenía el tubo de ensayo con los conos de papel absorbente) en una manta o campo para esterilizar, se introdujeron dentro del autoclave para esterilizarlos.

Novena fase: Con guantes estériles se sacaron de la bolsa de esterilizar el tubo de ensayo y posteriormente se destapó.

Décima fase: Los conos de papel fueron tomados por el laboratorista con una pinza de algodón estéril y se colocó cada uno en diferentes tubos de ensayo con caldo de

tioglicolato. Se tomó una muestra de aproximadamente 10 µl del contenido del tubo de ensayo, inoculando en plato Petri con Agar Sangre al 5 % para su cultivo, incubando a 37° C, midiendo las muestras de los resultados a las 24 y 48 horas; todas estas muestras fueron cultivadas para identificar crecimiento bacteriano a través de la observación de unidades formadoras de colonias bacterianas en las placas de cultivo.

I. Aspectos éticos de la investigación

La ética en la investigación exige que la práctica de la ciencia se realice conforme a principios éticos que aseguren el avance del conocimiento, la comprensión y mejora de la condición humana y el progreso de la sociedad. En este estudio, debido a que se realizó en materiales que son de utilidad para procedimientos clínicos, no se requiere consentimientos informados de investigación, sino un reporte fiel de los resultados y manipulación de las muestras.

J. Análisis de datos

Los datos recolectados fueron expresados en tablas simples utilizando estadística descriptiva que reflejaron frecuencias, para la comparación de los grupos de conos de papel analizados por tipo y marca. El procesamiento de los datos se realizó utilizando software IBM SPSS v27 y aplicando normas APA 6ta edición.

V. RESULTADOS

Tabla 1. Producto de análisis microbiológicos en conos de papel de uso endodóntico, después de 48 horas de incubación.

Tipo de Cono		Resultado (Microorganismo aislado)	Recuento UFC/ml
Conos Coltene/roeko	Estériles	- No hubo Crecimiento Bacteriano	0
Conos Meta/Biomed	Estériles	- No hubo Crecimiento Bacteriano	0
- Celdas Individuales			
Conos Estériles – FKG		No hubo Crecimiento Bacteriano	0

Fuente propia. Resultados de Laboratorio microbiológico.

Los conos de papel analizados no tuvieron crecimiento bacteriano a 24 ni 48 horas.

Tabla 2. Resultados de análisis microbiológicos en conos de papel de uso endodóntico, después de 48 horas de incubación

Tipo de Cono		Resultado (Microorganismo aislado)	Recuento UFC/ml
Conos Estériles - Meta/Biomed		Staphylococcus epidermidis	25,000
- Presentación Colectiva			

Fuente propia. Resultados de Laboratorio microbiológico.

Los conos estériles Meta/ Biomed de presentación colectiva, mostraron contaminación a los 48 horas de cultivo, a identificación microbiológica determinó especies de Staphylococcus epidermidis.

Tabla 3. Resultados de análisis microbiológicos en conos de papel de uso endodóntico, después de 48 horas de incubación

Tipo de Cono	Resultado (Microorganismo aislado)	Recuento UFC/ml
Conos NO Estériles – Eighteeth	• Staphylococcus Coagulasa	>100,000
	Negativa	
Conos NO Estériles – Fanta	• Clostridium spp.	50,000
	Negativa	
Conos NO Estériles – Fanta	• Staphylococcus Coagulasa	>100,000
	• Bacilos Gram Negativos, compatibles con enterobacterias	>100,000

Fuente propia. Resultados de Laboratorio microbiológico.

Al evaluar Microorganismos patógenos en conos de papel no estériles en presentación cajas se encontró crecimiento de colonias bacterianas en ambos paquetes, la identificación microbiológica determinó especies de Staphylococcus, Clostridium spp y Bacilos Gram Negativos.

Tabla 4. Resultados de análisis microbiológicos en conos de papel no estériles de cajas nuevas antes y después de esterilización por autoclave. 48 horas de incubación

Tipo de Cono	Resultado (Microorganismo aislado)	Recuento UFC/ml	Resultado (Microorganismo aislado)	Recuento UFC/ml
	Sin Esterilización		Con Esterilización	
Conos NO Estériles Eighteeth	Staphylococcus Coagulasa Negativa	>100,000	No hubo crecimiento bacteriano	0
	Clostridium spp.	50,000		
Conos NO Estériles Fanta	Staphylococcus Coagulasa Negativa	>100,000	No hubo crecimiento bacteriano	0
	Bacilos Gram Negativos, compatibles con enterobacterias	>100,000		

Fuente propia. Resultados de Laboratorio microbiológico.

La tabla 4 presenta el efecto de la esterilización sobre microorganismos patógenos en conos de papel no estériles de cajas nuevas, que se encontraron con crecimiento bacteriano con distintos tipos de especies microbianas y se logró la esterilidad utilizando autoclave.

VI. DISCUSIÓN

El manejo de la asepsia es fundamental en todo procedimiento odontológico para prevenir infecciones cruzadas, fracasos postratamiento, prescripción innecesaria de antibióticos y complicaciones que pongan en peligro la vida del paciente. Por tanto, el control de microorganismos mediante la esterilización de instrumentos o materiales es crucial para el éxito de los procedimientos.

La contaminación de los conos de papel puede ocurrir por diversas fuentes, como la manipulación incorrecta o el almacenamiento en entornos no estériles. El uso de conos de papel no estériles puede resultar en la introducción de bacterias en el conducto radicular limpio, lo cual puede provocar una reinfección y afectar negativamente el pronóstico de la terapia.

Los conos de papel son uno de los materiales que en la práctica de endodoncia se utilizan sin esterilización ni desinfección previa, a pesar de que algunos estudios demuestran la contaminación una vez abiertos los paquetes (Abu-Melha et al. 2018; Angarita et al., 2020).

Este estudio encontró que las marcas comerciales que tienen presentación estéril de células individuales y selladas, de marcas como Meta Biomed, FKG y Coltene, no evidenciaron crecimiento bacteriano, tal como lo reportado por Ximenes et al en 2015, que informaron que las muestras esterilizadas por los fabricantes tampoco tuvieron crecimiento después de 48 horas, en ese estudio se incluyeron Dentsply, Endopoints y Meta.

Así mismo también se encontró que en paquetes de conos de papel sellados y previamente esterilizados de presentación en caja colectiva, había contaminación por staphylococcus epidermis, determinando así, que existen condiciones que causan contaminación puntual, incluyendo la ausencia de procesos previos de esterilización, marca y manipulación. Por ejemplo, A. Abu-Melha et al., 2018 determinaron la contaminación de los conos de papel de diferentes presentaciones comerciales, llegando a la conclusión que para garantizar una mayor seguridad de

procedimientos de endodoncia, los conos de papel absorbente de cualquier tipo comercial deben esterilizarse en autoclave antes de su uso clínico.

Este estudio encontró que el 100% de los conos de papel no estériles recolectados estaban contaminados por bacterias anaerobias facultativas, datos congruentes con lo reportado por Larrañaga Diaz et al., 2019, quienes informaron que existen bacterias anaerobias facultativas en los conos de papel, permitiendo definir la necesidad del establecimiento de protocolos de esterilización y de almacenamiento. Al realizar tal proceso de esterilización en autoclave

En cuanto a los conos de papel de presentación no estériles sometidos a esterilización en autoclave, este estudio encontró que no hubo crecimiento bacteriano después de 48 horas; datos similares reportados por Ximenes et al., 2015 que obtuvieron como resultado que no hubo crecimiento bacteriano en los conos esterilizados en autoclave.

En cuanto a las bacterias anaerobias facultativas encontradas en este estudio, predominaron *Staphylococcus Coagulasa Negativa*, *Staphylococcus Epidermis*, *Clostridium Sp.*, Bacilos Gram negativos, compatibles con enterobacterias.

En este estudio se encontraron colonias de las especies de *Streptococcus*, que pertenecen a grupos de bacterias comunes en la cavidad oral y puede encontrarse en los conos de papel cuando se produce contaminación cruzada durante el tratamiento endodóntico (Gomez y Rodriguez 2019). Las bacterias *staphylococos* están más relacionadas a la flora de la piel y el *clostridium*, si es una bacteria de gran atención, pues *Clostridium* es un género de bacterias grampositivas, anaerobias y formadoras de esporas. Dentro de este género, algunas especies son especialmente peligrosas para los seres humanos debido a la producción de potentes toxinas. Estas toxinas son responsables de enfermedades graves, que pueden ser mortales si no se tratan adecuadamente. Las principales especies de *Clostridium* que representan un riesgo para la salud humana incluyen *clostridios tetani*, *botulínico*, etc.

Entre los microorganismos identificados en las infecciones endodónticas, independientemente si son primarias o secundarias, las bacterias anaerobias grampositivas facultativas juegan un papel fundamental en las infecciones dentales (Angarita et al., 2020). Uno de los cocos gram positivos encontrados en este estudio fueron identificados como *S. epidermis*; esta bacteria se ha asociado con infecciones como abscesos dentales, endocarditis y bacteriemia. También comparte características con una bacteria frecuentemente asociada con el fracaso endodóntico, que es el enterococo faecalis, debido a su capacidad para transformar biopelículas y su resistencia a varios agentes antimicrobianos de acuerdo a lo referido por Angarita y colaboradores.

Este estudio demuestra la contaminación de conos de papel de presentación estériles y no estériles de reconocidas marcas comerciales utilizadas por profesionales de la odontología y especialistas en endodoncia, con especies bacterianas que pueden adaptarse a las condiciones dentro del conducto obturado, como ausencia de oxígeno, lo que indica la interrupción de la cadena aséptica durante los procedimientos de endodoncia.

Es fundamental que las clínicas adquieran conos de papel que ya han sido esterilizados por el fabricante y que se asegure la manipulación aséptica durante su uso clínico; y además considerar que la mejor manera de esterilizar este material es usando autoclave y paquetes individualizados (Gutierrez y Pérez 2018).

VII. CONCLUSIONES

1. Los conos de presentación estériles individuales tuvieron esterilidad comprobada durante el cultivo.
2. Se encontró crecimiento bacteriano en conos de presentación colectiva con indicación de esterilidad del fabricante con bacterias compatibles con la flora bacteriana cutánea, no se descarta contaminación por manipulación.
3. Se determinó la presencia de patógenos en todas las muestras de conos de papel no estériles en presentación cajas colectivas.
4. Se encontró que la esterilización de los conos de papel fue efectiva, pues no se encontraron microorganismos patógenos después de someterlos a la misma.

VIII. RECOMENDACIONES

A todos los residentes y profesionales de la endodoncia, se recomienda la esterilización de los conos de papel, para la conservación de la cadena de aséptica durante todo el proceso endodóntico.

Utilizar de preferencia conos de papel con empaques de células, para evitar contaminación involuntaria de cajas completas o planificar esterilizar previo a los tratamientos planificados.

Continuar con esta línea de investigación, ampliando los aportes de este estudio, a través de la investigación de periodos de tiempo seguros para la garantía de esterilización de conos de papel a distintos intervalos de tiempo.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abu-Melha, A. S., Zakirulla, M., ALQISI, A. Y. A., & KHAWSHAL, A. A. Q. (2018). Evaluation of cell pack paper points before and after sterilization: A microbiological study. *Group*, 1(6), 60.
- Angarita, P., & Angarita, K. M. (2020). Contamination of paper points used by students during preclinical and clinical endodontic procedures. *Brazilian Dental Science*, 23(3), 8-p.
- Bourguignon, Y. A., Azevedo, W. F., Campos, G. F. G. de, Kiill, L. K. da C., Silva, D. F. da, Milleri, D. P., & Kill, K. B. (2023). Análise microbiológica de pontas de papel absorventes utilizadas em endodontia. *Brazilian Journal of Health Review*, 6(6), 26640–26648. <https://doi.org/10.34119/bjhrv6n6-008>
- Chau, T. T., Kao, K. C., Blank, G., & Madrid, F. (1996). Microwave plasmas for low-temperature dry sterilization. *Biomaterials*, 17(13), 1273–1277. [https://doi.org/10.1016/s0142-9612\(96\)80003-2](https://doi.org/10.1016/s0142-9612(96)80003-2)
- de Andrade, L. P., Marques, A. A. F., & Pereira, J. V. (2013). *Contamination of absorbent paper points in clinical practice: A critical approach*.
- Dioguardi, M., Sovereto, D., Illuzzi, G., Laneve, E., Raddato, B., Arena, C., Alberto Caponio, V. C., Caloro, G. A., Zhurakivska, K., Troiano, G., & Lo Muzio, L. (2020). Management of Instrument Sterilization Workflow in Endodontics: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Dentistry*, 2020, 5824369. <https://doi.org/10.1155/2020/5824369>

- He, J., Li, Y., Cao, Y., Xue, J., & Zhou, X. (2015). The oral microbiome diversity and its relation to human diseases. *Folia microbiologica*, 60, 69–80.
- Herrera Lozada, M. J. (2015). *Importancia de la esterilización de los conos de papel absorbente usados en la terapia endodóntica al momento de ser extraídas de su empaque comercial y en su manipulación en la unidad de atención odontológica Uniandes.*
- Larissa Pessoa de Andrade, DDS, Nikeila Chacon de Oliveira Conde, DDS, Emilio Carlos Sponchiado (2013). Contamination of absorbent paper points in clinical practice: a critical approach.
- Larrañaga Diaz, J. L., León Rojas, N. J., & López Ortiz, L. M. (2019). *Bacterias anaeróbicas facultativas en conos de papel de los estudiantes de odontología de la Universidad Cooperativa de Colombia, Villavicencio.*
<https://hdl.handle.net/20.500.12494/7756>
- Lins, R. X., Junior, F. M., da Silva Teixeira, J. M., Amaral, G., & Sassone, L. M. (2014a). In vitro analysis of microbial contamination of paper points. *RSBO*, 11(4), 336–339.
- Lins, R. X., Junior, F. M., da Silva Teixeira, J. M., Amaral, G., & Sassone, L. M. (2014b). In vitro analysis of microbial contamination of paper points. *RSBO Revista Sul-Brasileira de Odontologia*, 11(4), 336–339.
- Lizardo Inicio, K. Y. (2017). Colonización bacteriana en conos de papel utilizados por los estudiantes de estomatología en sus terapias pulpares. *Universidad Privada Antenor Orrego.*
<https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/3337>

- Ørstavik, D., & Möller, B. (1985). Bacteriological studies on endodontic paper points. *Acta Odontologica Scandinavica*, 43(2), 91–95.
- Paniagua, A. M. A., Cabello, R. C., & Media31villa, N. E. (2022). *Manual de endodoncia. La guía definitiva*. Grupo Asís Biomedica S.L.
- Pereira, É. R., Nabeshima, C. K., & Machado, M. E. de L. (2011). Analysis of contamination of endodontic absorbent paper points. *Revista Odonto Ciência*, 26, 56–60. <https://doi.org/10.1590/S1980-65232011000100013>
- Pérez Alfayate, R., Díaz-Flores García, V., Algar Pinilla, J., Valencia de Pablo, O., Estévez Luaña, R., & Cisneros Cabello, R. (2013). Actualización en microbiología endodóntica. *Cient. dent.(Ed. impr.)*, 27–39.
- Pérez-Uz, B., de Silóniz, M. I., Torralba, B., & Vázquez, C. (2011). Metodología de esterilización en el laboratorio microbiológico. *Reduca (Biología)*, 3(5).
- Rodríguez, M. E., Rodríguez, M. H., Fajardo, D. M., Barreto, J. F. G., & Galvis, D. P. (2017). Eficacia del proceso de esterilización de los Mini-Endo-bloc. *Acta Odontológica Colombiana*, 7(1), 91–99.
- Sasaki, J.-I., & Imazato, S. (2020). Autoclave sterilization of dental handpieces: A literature review. *Journal of prosthodontic research*, 64(3), 239–242.
- Soares, I. J., & Goldberg, F. (2002). *Endodoncia. Técnica y fundamentos*. Ed. Médica Panamericana.
- Ximenes, Renata, Marques, Fanor, Da Silva, Joao, Amaral, Georgiana, & Moura, Luciana. (2015). In vitro analysis of microbial contamination of paper points. *RSBO*, 11(4), 336–339. <https://doi.org/10.21726/rsbo.v11i4.874>

X. ANEXOS

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

1. Tipo de empaque	
3. Empaque con reseña de Esterilización	Si No
4. Marca del cono	
5. Número del cono	
6. Cuantificación de bacterias	_____UFC/ml
7. Tipos de microorganismos	Bacilos gram positivos Bacilos gram negativos Coccos gram positivos Coccos gram negativos
8. Tiempo y temperatura de esterilización	Tiempo(en min)) _____

VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición operacional	Indicador	Valor
Colonización bacteriana	Presencia de agente infeccioso.	Reporte microbiológico: Unidades formadoras de colonias	1. Ausencia UFC 2. Presencia UFC
		Reporte microbiológico	Bacterias gran + Bacterias gram –
Características conos de papel	Características de las presentaciones comerciales de conos de papel disponibles en el país.	Observación Presentación del empaque	Presentación colectiva Presentación individual
		Lo referido en el empaque	Estériles No estériles
		Marca referida en el empaque	Coltene Meta Biomed FKG Fanta Eighteeth
Esterilización	Eliminación completa de toda forma de vida microbiana.	Tiempo	60 minutos
		Temperatura	Escala 134°c









