

ii

Certificación

Odt. Esp. Andrés Eugenio Barragán Ordóñez

DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICA:

Que el trabajo de investigación denominado: "Agentes microbianos en el instrumental endodóntico según el protocolo de esterilización en calor seco y húmedo", desarrollado por la Srta. Verónica Del Cisne Quezada Cumbicos, egresada de la carrera de Odontología modalidad presencial, ha sido asesorada y revisada bajo mi dirección, control y supervisión en todo su proceso, cumpliendo los requerimientos establecidos en el Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja por lo que autorizo su presentación a las autoridades competentes para que continúe con los trámites legales para la defensa pública

Loja, 22 de octubre de 2019

Atentamente,

Odt. Esp. Andrés Eugenio Barragán Ordóñez

DIRECTOR DE TESIS

Autoría

Yo, Verónica Del Cisne Quezada Cumbicos, declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional – Biblioteca Virtual.

Autor: Verónica del Cisne Quezada Cumbicos

Firma:

Cedula: 1104801939

Fecha: 22 de octubre de 2019

Carta de autorización

Yo, Verónica del Cisne Quezada Cumbicos, declaró ser la autora de la tesis titulada

"Agentes Microbianos en el instrumental endodóntico según el protocolo de

esterilización en calor seco y húmedo", como requisito para optar al título de

Odontóloga; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para

que, con fines académicos, muestre al mundo la reproducción intelectual de la

Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el

Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en la red de

información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja no se responsabiliza por la copia o plagio de la tesis

que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja a los 22 días del mes de

octubre del 2019. Firma la autora.

Firma:.....

Autor: Verónica del Cisne Quezada Cumbicos

Cédula: 1104801939

Correo electrónico: vero.quezada@hotmail.es

Teléfono: 072688777 – 072104317

Celular: 0986345360

DATOS COMPLEMENTARIOS

Directora de Tesis: Odt. Esp. Andrés Barragán Ordóñez

Tribunal de Grado

Presidente: Dra. Daniela Janeth Calderón Carrión PhD

Primer vocal: Dra. Esp. Susana Patricia González Eras

Segundo vocal: Biol. Mags. Ximena María Córdova Rodríguez

Dedicatoria

"Las raíces de la educación son amargas, pero la fruta es dulce"

Aristóteles

Esta tesis se la dedico a mis padres José y Juana quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer a las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mis hermanos Anabel, Michael y Luis por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento.

A mi tía Delia por su apoyo moral en el transcurso de la carrera, a toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a todas mis amigas, Paulina, Tatiana, Yovana y Katherine por apoyarme cuando más las necesito, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día.

Agradecimiento

Quiero expresar mi gratitud primeramente a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida y de igual manera a toda mi familia por estar siempre presentes.

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad: muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este, me formaron con reglas y con algunas libertades, pero al final de cuentas me motivaron constantemente para alcanzar mis metas.

A mi director de tesis, Dr. Andrés Barragán Ordoñez, por la guía, las enseñanzas y el tiempo dedicado en el presente estudio.

De igual manera a mis docentes que estuvieron en el transcurso de mi formación académica, impartiendo sus conocimientos y despejando cualquier duda cuando la necesitaba.

Finalmente a todos mis compañeros de la carrera, los cuales de alguna manera contribuyeron para que este sueño se haga realidad.

Verónica Quezada C.

Índice

Ca	ırátula	i
Ce	ertificación	ii
Au	ıtoría	iii
Ca	nrta de autorización	iv
De	edicatoria	v
Ag	gradecimiento	vi
Índ	dice	vii
Índ	dice de tablas	xi
1.	Título	1
2.	Resumen	2
3.	Introducción	4
4.	Revisión de la Literatura	6
CA	APÍTULO I	6
۷	4.1. Microbiología	6
	4.1.2. Bacteria	6
	4.1.2.1. Clasificación fenotípica de las Bacterias.	7
	4.1.2.1.1. De acuerdo con su forma	7
	4.1.2.1.2. De acuerdo con la disposición de las células	7
	4.1.2.1.3. De acuerdo con las características fisiológicas	7
	4.1.2.1.4. De acuerdo con el tamaño del organismo.	8
	4.1.2.1.5. De acuerdo con la tinción de Gram	8
	4.1.3. Bacteria Gram Positiva	8
	4.1.3.1. Bacillus	9
	4.1.3.1.1. Efectos sobre la salud humana.	9
	4.1.3.1.2. Fuentes y prevalencia.	9
	4.1.3.2. Staphylococcus	10
	4.1.3.3. Streptococcus.	10
	4.1.3.3.1. Clasificación.	11
	4.1.3.4. Enterococcus.	12
	4.1.3.5. Escherichia Coli.	12
	4.1.4. Bacteria Gram Negativa	13

CAPÍTULO II	
4.2. Microorganismos en Endodoncia	15
4.2.1. Primarias.	15
4.2.2. Secundarias.	16
4.2.3. Persistente	16
4.2.4. Composición Bacteriana	16
4.2.5. Biofilm Intrarradicular	17
4.2.6. Vías de invasión microbiana.	17
4.2.6.1. Túbulos dentinarios	18
4.2.6.2. Agresión microbiana.	18
4.2.6.2.1. Factores que afectan la colonización	18
4.2.6.3. Interacciones Microbianas	18
4.2.6.3.1. Interacciones de sinergismo.	19
CAPÍTULO III	20
4.3. Medios de Cultivo en Microbiología	20
4.3.1. Medios comunes	20
4.3.2. Medios de enriquecimiento	20
4.3.3. Medios selectivos.	20
4.3.4. Medios inhibidores	21
4.3.5. Medios diferenciales	21
4.3.6. Medios de identificación	21
4.3.7. Medios de multiplicación	21
4.3.8. Medios de conservación	21
4.3.9. Requisitos de crecimiento	21
4.3.9.1. Atmósfera	21
4.3.9.2. Temperatura	22
4.3.9.3. Nutrición	22
4.3.9.4. Pruebas bioquímicas	22
4.3.9.5. Catalasa	22
4.3.9.6. Oxidasa	23
CAPÍTULO IV	24
4.4. Limas	24
4.4.1. Concepto	24

4.4.2. Clasificación de Limas	24
4.4.2.1. Limas tipo K	24
4.4.2.1.1. Características de las limas tipo K	24
4.4.2.1.2. Esterilización de las limas tipo K en calor seco a 140°	24
4.4.2.2. Limas tipo Hedstrom.	25
4.4.2.2.1. Características de las limas tipo H	25
4.4.2.3. Esterilización en limas nuevas	26
CAPÍTULO V	27
4.5. Bioseguridad en Salud	27
4.5.1. Limpieza	27
4.5.1.1. Protocolo	27
4.5.1.1.1 Lavado manual y enjuague del material	27
4.5.1.1.2. Limpieza del material.	28
4.5.1.1.3. Desinfección.	29
□ Niveles de Desinfección	29
4.5.2. Empaquetado	30
4.5.3. Esterilización.	31
4.5.3.1. Tipos de Esterilización	31
4.5.3.1.1. Autoclave (calor húmedo).	31
4.5.3.1.2. Horno esterilizador (calor seco).	32
5. Materiales y Métodos	34
5.1. Universo	34
5.2. Muestra	34
5.3. Criterios de inclusión	34
5.4. Criterios de exclusión	34
5.5. Materiales	34
5.6. Equipos	35
5.7. Materiales de laboratorio	35
5.8. Bioseguridad	35
5.9. Técnicas y procedimiento	35
5.10. Técnicas para el procesamiento y análisis de resultados	37
6. Resultados	38
7. Discusión	49

8.	Conclusiones	. 51
9.	Recomendaciones	. 52
10.	Bibliografía	. 53
11.	Anexos	. 61

Índice de tablas

Tabla 1. Presencia de contaminación en el total de limas evaluadas en tratamientos
endodónticos realizados por alumnos de la Clínica Odontológica de la UNL38
Tabla 2. Contaje de presencia microbiológica de las limas evaluadas en tratamientos
endodónticos realizados por alumnos de la clínica odontológica de la UNL39
Tabla 3. Presencia de bacterias aerobias según su tipo en el total de limas evaluadas en
tratamientos endodónticos realizados por alumnos de la clínica odontológica de la UNL.41
Tabla 4. Presencia de bacterias aerobias en limas tipo K, en tratamientos endodónticos
realizados por alumnos de la clínica odontológica de la UNL
Tabla 5. Presencia de bacterias aerobias en limas tipo h, en tratamientos endodonticos
realizados por alumnos de la clínica odontológica de la UNL
Tabla 6. Resultados de recuento de UFC en cultivo aerobio agrupados según el tipo de
lima K y H, en tratamientos endodónticos realizados por alumnos de la clínica
odontológica de la UNL
Tabla 7. Presencia de contaminación en limas K sometidas a esterilización en calor
húmedo
Tabla 8. Presencia de contaminación en limas H sometidas a esterilización en calor seco 46
Tabla 9. Microorganismos presentes en limas K sometidas a calor húmedo (Autoclave). 47
Tabla 10. Microorganismos presentes en limas H sometidas a calor seco (Horno)48

1. Título

"Agentes microbianos en el instrumental endodóntico según el protocolo de esterilización en calor seco y húmedo"

2. Resumen

En la práctica clínica, las características físicas de los instrumentos utilizados en endodoncia, se observa que el diseño de sus estrías, irregularidades y ángulos de corte facilitan la retención de detritus y microorganismos, dificultando así una completa remoción del material biológico durante el proceso de limpieza, desinfección y esterilización. Este estudio se realizó con el objetivo de constatar la presencia de microorganismos en el instrumental endodóntico. El método empleado en esta investigación se realizó aleatoriamente en las instalaciones de la Clínica Odontológica Nº 1 de la Universidad Nacional de Loja, para lo cual se seleccionaron 100 limas de diferentes alumnos que culminaron sus tratamientos endodónticos, luego se tomó 50 limas de tratamientos en adultos (limas tipo K, 8 tratamientos endodónticos) y 50 limas de tratamientos en niños (limas tipo H, 7 tratamientos endodónticos) se las sometió a procesos de esterilización en calor seco y calor húmedo, para posteriormente ser llevadas al laboratorio de la clínica Medilab de la ciudad de Loja. El resultado que se obtuvo fue que las limas tipo K sometidas al proceso de esterilización en calor húmedo eran las más contaminadas por bacterias aerobias, en donde presentaron un recuento bacteriológico de 280.000 UFC/ml, mientras que las limas tipo H obtuvieron un promedio de 260.000 UFC/ml. Como conclusión se obtuvo que las bacterias que se encontraron en las limas tipo K sometidas al proceso de esterilización en calor húmedo fueron, Escherichia coli 23.08%, Streptococcus beta hemolítico del grupo A 26.92%, Streptococcus spp 26.92% y Sthaphylococcus saprophyticus con el 23.08%, entretanto que las bacterias encontradas en las limas tipo H sometidas al proceso de esterilización en calor seco fueron, Sthaphylococcus aeureus Meticilino sensible, Bacillus spp y Sthaphylococcus saprophyticus con el 33.33% cada una. Como recomendación se debe seguir concientizando a los estudiantes de pregrado sobre la importancia de una correcta limpieza y desinfección del instrumental a utilizar.

Palabras Claves: microorganismos, bacterias aerobias, limas de endodoncia, esterilización.

Abstract

In clinical practice, the physical characteristics of the instruments used in endodontics, it is observed that the design of its stretch marks, irregularities and cutting angles facilitates the retention of detritus and microorganisms, thus hindering a complete removal of the biological material during the cleaning, disinfection and sterilization process. This study aims to verify the presence of microorganisms in endodontic instruments. The method used in this research was performed randomly in the facilities of the Dental Clinic No. 1 of the National University of Loja, for which 100 files of different students who completed their endodontic treatments were selected. Then, 50 treatment files were taken in adults (type K files, 8 endodontic treatments) and 50 treatment files in children (type H files, 7 endodontic treatments) they were subjected to sterilization processes in dry heat and humid heat, to be later taken to the laboratory of the Medilab clinic in the city of Loja. The result obtained indicates that the type K files submitted to the wet heat sterilization process were the most contaminated by aerobic bacteria, where they presented a bacteriological count of 280,000 CFU / ml, while type H files obtained an average of 260,000 CFU / ml. Conclusion: the bacteria found in the type K files submitted to the wet heat sterilization process were Escherichia coli 23.08%, Streptococcus beta-hemolytic group A 26.92%, Streptococcus spp 26.92% and Staphylococcus saprophyticus with 23.08%. Meanwhile, the bacterium found in type H files submitted to the dry heat sterilization process was Staphylococcus aureus Meticilino sensible, Bacillus spp, and Staphylococcus saprophyticus with 33.33% each one. As a recommendation, undergraduate students should continue to be made aware of the importance of proper cleaning and disinfection of the instruments to be used.

Keywords: microorganisms, aerobic bacteria, endodontic files, sterilization.

3. Introducción

La odontología no solo se basa en la restauración, prevención y mantenimiento de la salud de la cavidad bucal, sino también que cumple con una serie de requisitos necesarios para mantener la higiene de sus instrumentos y evitar alguna contaminación entre pacientes. (Venkatasubramanian, R, 2010).

En Endodoncia, como ciencia relacionada con seres humanos, los criterios de asepsia y antisepsia, se convierten en un conjunto de procedimientos los cuales están destinados al cuidado de la salud, eliminando todo factor de riesgo que pueda contaminar una herida quirúrgica. (Valero & Suárez, 2016)

Existen bacterias y restos de tejido que pueden permanecer en el instrumental. Por lo tanto, cualquier reutilización de estos instrumentos, aumenta el potencial de infección cruzada en los pacientes; por esto las asociaciones y centros de control de enfermedades infecciosas han recomendado al personal dental usar procedimientos de control de infecciones con todos los pacientes como si todos los pacientes fueran portadores de una enfermedad infecciosa incurable. (Valero & Suárez, 2016).

Los procesos de esterilización o desinfección son diariamente llevados a cabo en el laboratorio, donde son fundamentales para evitar la contaminación de medios, cultivos, placas, también se realizan en otros ámbitos tales como los hospitales, donde fallas en estos procedimientos aumentan la morbimortalidad de los pacientes. (Montúfar, 2012).

La esterilización es el proceso con el que se intenta acabar con todos los microorganismos; es el procedimiento con el que se puede lograr el mayor número de microorganismos muertos. La esterilización por calor seco es uno de los métodos preferidos de esterilización para los instrumentos dentales reutilizables: esta técnica de esterilización tiene varias ventajas como las siguientes: excelente letalidad microbiana, rentabilidad, ausencia de residuos tóxicos y capacidad de ser efectivamente controlado y supervisado físicamente. (Venkatasubramanian R, 2010).

Otro factor a tomar en cuenta es el uso único de los instrumentos de endodoncia el cual es controversial, los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CCPE) de Estados Unidos, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y

organizaciones nacionales británica y alemana consideran que el riesgo justifica el uso individual de los instrumentos de endodoncia. (Gutiérrez et al. 2015).

Las limas endodónticas son instrumentos usados para la preparación del conducto, son denominados instrumentos críticos, debido a que entran en contacto con fluidos biológicos como la sangre, lo que puede representar una fuente de transmisión de enfermedades infectocontagiosas, es por eso la importancia de un correcto proceso de limpieza y desinfección, previo a la esterilización. (De la Corte et al. 2004).

Por lo antes expuesto, el presente estudio tubo como finalidad realizar la identificación de los microorganismo presentes en las limas endodónticas utilizadas en la tratamientos de conducto finalizados en la Unidad de Atención Odontológica de la carrera de Odontología y que recibieron un tratamiento de lavado y desinfección por parte de los estudiantes operadores; esto con la intención de poder determinar si el tratamiento de que recibió el instrumental endodóntico previo al proceso de esterilización fue el adecuado, ya que por las características de configuración externa las limas éstas poseen estrías en las cuales se acumula estos de tejidos y microorganismo.

Finalmente, este estudio contribuirá a concientizar a los estudiantes de la carrera de odontología al uso responsable de los protocolos de limpieza y desinfección del instrumental, los cuales minimizaran la contaminación cruzada y garantizará el éxito y la longevidad de los tratamientos.

4. Revisión de la Literatura

CAPÍTULO I

En la práctica clínica actual, muchos procedimientos con fines diagnósticos o terapéuticos involucran la posibilidad de contacto de instrumentos, e insumos con mucosas o cavidades normalmente estériles de los pacientes. En cada uno de estos procedimientos existe la posibilidad de introducir agentes microbianos en tejidos en los cuales estos no están normalmente presentes, generando colonizaciones e infecciones.

Hasta la década de 1970, la mayoría de los autores citaba a los estreptococos del grupo viridans como las especies más prevalentes en la infección pulpar, seguidos por Staphylococcus epidermidis y Staphylococcus aureus. Con el desarrollo de las técnicas para bacteriología anaerobia, se comenzaron a detectar frecuentemente más especies anaerobias. (Liébana, 2002)

En el año 1981, Bystron y Sundqvist reportaron que las especies más prevalentes en infección endodóntica pertenecían al género Fusobacterium, Bacteroides y Peptostreptococcus, y que eran anaerobias más del 90% de las cepas aisladas.

4.1. Microbiología

Es la ciencia que trata de los seres vivos muy pequeños, concretamente de aquellos cuyo tamaño se encuentra por debajo del poder resolutivo del ojo humano. (Negroni, 2009)

- Bacterias
- Virus
- Hongos

4.1.2. Bacterias. Las bacterias son responsables de millones de muertes de personas a nivel mundial. Entre algunas enfermedades infecciosas, también existen infecciones bacterianas que aunque están asociadas en menor frecuencia como causa de muerte, son un problema de salud pública en países en vías de desarrollo. (Molina López J, 2017)

Las bacterias se colonizan en varios sitios cuando las defensas del hospedador están implicadas y provocan infecciones graves en el sitio de una intervención quirúrgica, causando bacteremia. (García M., 2013)

4.1.2.1. Clasificación fenotípica de las Bacterias.

4.1.2.1.1. De acuerdo con su forma.

- Cocos: Células esféricas y ovales
- Bacilos: Células en forma de bastones
- Vibrios: Células con forma de coma
- **Espirilos:** Formas espirales rígidas
- **Espiroquetas:** Formas espirales flexibles. (R R., 2011)

4.1.2.1.2. De acuerdo con la disposición de las células.

- En pares- Diplococos
- En cadenas- Estreptococos
- En racimos- Estafilococos

4.1.2.1.3. De acuerdo con las características fisiológicas.

• Aerobios obligados

- Requiere de O2 para crecer
- Posee catalasa y superoxidodismutasa.

Anaerobios obligados:

- Crecen en ausencia de O2
- Carecen de catalasa y superoxidodismutasa

• Anaerobios facultativos:

- Crece en presencia o ausencia de O2
- Posee catalasa y superoxidodismutasa

Microaerofilico:

- Crece en áreas con menos tensión de O2
- Contiene superoxidodismutasa
- No posee catalasa

Anaerobios obligados

- Crecen en ausencia de O2

- Carecen de superoxidodismutasa y catalasa
- 4.1.2.1.4. De acuerdo con el tamaño del organismo. Normalmente el tamaño de la bacteria es de 1.5u de ancho y 2-6u de largo.
 - El más pequeño: Micoplasma (0.1*u*)
- El más grande: Beggiatoa (26-60*u*)
- 4.1.2.1.5. De acuerdo con la tinción de Gram.
 - Bacteria Gram positivas. Tienen una sola capa lipídica y liberan como endotoxinas, ácidos lipoteicoicos.
 - Bacterias Gram negativas. Tienen una doble capa lipídica y liberan como endotoxinas lipopolisacaridos.
- 4.1.3. Bacteria Gram Positiva. En microbiología, se denominan bacterias Gram positivas a aquellas bacterias que se tiñen de azul oscuro o violeta por la tinción de Gram, de aquí el nombre de "Gram-positivas" o también "grampositivas". Esta característica Química está íntimamente ligada a la estructura de la envoltura celular por lo que refleja un tipo natural de organización bacteriana. La envoltura celular de las bacterias Gram-positivas comprende la membrana citoplasmática y una pared celular compuesta por una gruesa capa de peptidoglucano, que rodea a la anterior, la pared celular se une a la membrana citoplasmática mediante moléculas de ácido lipoteicoico, la capa de peptidoglicano confiere una gran resistencia a estas bacterias y es la responsable de retener el tinte durante la tinción de Gram. A diferencia de las Gram Positivas, las Gram-negativas presentan una segunda membrana lipídica externa a la pared celular. (Arévalo, 2015)

Se reconoce dos filos principales de bacterias Gram-positivas; Uno de ellos es *Firmicutes*, que incluye muchos géneros bien conocidos tales como *Bacillus*, *Listeria*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *y Clostridium*. Este filo se ha expandido con la introducción de los Mollicutes, bacterias similares a Mycoplasma que pierden las paredes celulares y no pueden ser teñidas por el método de Gram, pero son derivadas de tales formas. El otro filo es Actinobacteria, que incluye algunas de las bacterias más

típicas de vida terrestre, desempeñando un importante papel en la descomposición de materia orgánica. (Arévalo, 2015)

4.1.3.1. Bacillus. Los microorganismos del género Bacillus son bacilos de gran tamaño aproximadamente de 4-10 μm, son grampositivos, aerobios estrictos o anaerobios facultativos encapsulados.

La característica importante es que forman esporas extraordinariamente resistentes a condiciones desfavorables.

4.1.3.1.1. Efectos sobre la salud humana. Aunque la mayoría de las especies de Bacillus son inocuas, algunas son patógenas para las personas y los animales.

Por ejemplo el <u>Bacillus cereus</u> causa una intoxicación alimentaria similar a la estafilocócica; Algunas cepas producen una toxina termoestable en los alimentos que se asocia con la germinación de esporas y que genera un síndrome de vómitos en un plazo de 1 a 5 horas tras la ingestión, otras cepas producen una enterotoxina termolábil tras la ingestión que produce diarrea en 10 a 15 horas.

Se ha comprobado que *Bacillus cereus* causa bacteriemia en enfermos inmunodeprimidos además de síntomas como vómitos y diarrea.

El Bacillus anthracis produce carbunco en personas y animales. (M.Reves, 2018)

4.1.3.1.2. Fuentes y prevalencia. La presencia de <u>Bacillus spp</u> es frecuente en una gran variedad de ambientes naturales, como el agua y el suelo.

Las infecciones por <u>Bacillus spp</u> se asocian con el consumo de diversos alimentos, especialmente arroz, pastas y hortalizas, pero también leche cruda y productos cárnicos. (Portuondo, 2012)

La relevancia de su presencia en el agua de consumo, el <u>Bacillus spp</u> se detecta con frecuencia en aguas de consumo, incluso en las que han sido tratadas y desinfectadas mediante procedimientos aceptables. Esto se debe, sobre todo, a la resistencia de las esporas a los procesos de desinfección. Al no haber indicios de que las especies de Bacillus transmitidas por el agua tengan repercusiones clínicas, no se requieren estrategias de gestión específicas.

4.1.3.2. Staphylococcus. En la actualidad el género Staphylococcus y, en especial, la especie tipo <u>S. aureus</u> tiene una alta incidencia como agente de infección, tanto en la comunidad como a nivel hospitalario.

Es la primera como agente de infecciones, desde superficiales como el forúnculo, a profundas como osteomielitis, neumonía y endocarditis aguda. A nivel nosocomial se destaca como primer agente de infección de heridas operatorias y de prótesis. Asimismo, <u>S. aureus</u> es capaz de causar cuadros tóxicos por producción de potentes exotoxinas tales como intoxicación alimentaria, síndrome de piel escaldada y shock tóxico.

Además cabe destacar que tiene una gran capacidad de adaptación y supervivencia, su aumento progresivo de resistencia a los antimicrobianos, en especial en el medio hospitalario, que plantea serios problemas epidemiológicos y terapéuticos.

Desde el punto de vista de sus factores de virulencia, tanto bioquímico como estructural, se lo puede definir como un patógeno perfecto, magníficamente equipado para colonizar, invadir, diseminarse y causar enfermedad grave. Normalmente convive en armonía con el huésped humano o animal, formando parte de su flora sin causar daño. Inclusive en algunos casos se encuentran personas sanas pesadamente colonizadas, definiéndose como portadores y pudiendo en ocasiones ser reservorio y fuente de infección. (Chans, 2010)

4.1.3.3. Streptococcus. El género Streptococcus es un grupo muy heterogéneo, formado por bacterias de forma redondeada, grampositivas, con tendencia a formar cadenas o parejas, que se hallan ampliamente distribuidas en la naturaleza.

Hay especies que son importantes patógenos para el ser humano, pero la mayoría son comensales, miembros de la microbiota normal humana de piel y mucosas.

Los estreptococos son descritos en el Bergey's Manual of Systematic Bacteriology como bacterias que forman células ovoides o esféricas, de menos de 2µm de diámetro, grampositivas, catalasa negativas, anaerobias facultativas, con tendencia a formar cadenas o parejas. (Rc, 1995)

- 4.1.3.3.1. Clasificación. Basándonos en la secuencia del gen 16SrRNA, los estreptococos se clasifican en 5 grandes grupos
 - Grupo piogénico: Formado principalmente por especies betahemolíticas, de colonias grandes, y que incluye especies que son patógenos importantes para el ser humano.
 - **Grupo mitis:** Incluye al patógeno neumococo (S. pneumoniae) y a otros estreptococos habituales de la cavidad oral, que producen alfahemólisis en agar sangre.
 - **Grupo anginosuso milleri:** Formado por especies que se encuentran en la cavidad oral humana, en el tracto genital y gastrointestinal, con colonias de tamaño pequeño y característico olor a caramelo.
 - **Grupo salivarius:** Incluye 3 especies de estreptococos genotípicamente relacionados, que normalmente se encuentran en la cavidad oral humana:
 - S. vestibularis, S. salivarius y S. thermophilus: El último de ellos se relaciona con productos lácteos.
 - **Grupo bovis:** Formado por especies que principalmente habitan en el canal intestinal de los animales y que, en ocasiones, infectan a humanos.

Una prueba tan sencilla como la tinción de Gram es muy útil: observar en el microscopio cocos grampositivas con tendencia a formar cadenas o diplococos lanceolados orienta hacia el género Streptococcus. Además, a diferencia del género Staphylococcus, no producen catalasa (no genera burbujas al mezclarse una colonia con agua oxigenada en un tubo o portaobjetos).

Trece especies componen el grupo piogénico de estreptococos; la mayoría de ellos son betahemolíticos. Todos forman colonias grandes (> 0,5 mm de diámetro) y reaccionan con varios grupos de Lancefield. *S. pyogenes* y *S. agalactiae* son las 2 especies más representativas del grupo y con menos problemas de identificación taxonómica. Existen variantes no hemolíticas de *S. pyogenes* y de *S. agalactiae*

El <u>Streptococcus pyogenes</u> no presenta grandes problemas en su identificación. Se trata de colonias betahemolíticas, que generalmente son sensibles a la bacitracina. (García-Arenzana, 2006)

4.1.3.4. Enterococcus. Los Enterococcus son bacterias grampositivas las cuales habitan en el interior del tracto gastrointestinal de una variedad de organismos, incluyendo al hombre. Pueden encontrarse también en el tracto genitourinario y en la saliva.

Han sido identificados como patógenos oportunistas para los humanos, pudiendo causar diferentes enfermedades dentro de las que se encuentran las endocarditis, bacteriemias enterocóccicas, infecciones del tracto urinario, neonatales, del sistema nervioso central, y pélvica.

En la última década, estos organismos han adquirido cada vez más importancia como patógenos nosocomiales, a pesar de su baja virulencia.

El Sistema Nacional de Vigilancia de las Infecciones Nosocomiales de Estados Unidos (NNIS) ha considerado al género Enterococcus como la tercera causa más frecuente de infecciones nosocomiales, siendo estas bacterias las responsables de más del 10 % de todas las infecciones adquiridas en los hospitales.

Pueden adaptarse a vivir en los ambientes más hostiles, incluso en presencia de niveles letales de sales biliares y detergentes, tales como el dodecil sulfato de sodio.

Esta habilidad de Enterococcus para adaptarse y persistir en presencia de detergentes podría permitirles sobrevivir regímenes de limpieza inadecuados, contribuyendo a su persistencia en los hospitales.

Numerosos estudios epidemiológicos han mostrado que estos microorganismos pueden transmitirse de una persona a otra en el hospital por instrumentos clínicos o a través de las manos de los trabajadores de la salud. (Díaz Pérez M, 2010).

4.1.3.5. *Escherichia Coli*. Es un germen patógeno (bacteria) que normalmente vive en los intestinos de las personas y los animales.

La mayoría de la E. coli se encuentra de forma natural en nuestros intestinos y desempeña un papel importante en ayudar a nuestro cuerpo a digerir los alimentos; Sin embargo, algunos tipos de E. coli pueden provocar diarrea y otras enfermedades cuando se ingieren.

Normalmente los síntomas comienzan a desarrollarse unos 3-4 días después de ingerir la E. coli; Los síntomas más comunes son diarrea (algunas veces sanguinolenta), calambres estomacales intensos y vómito, algunas personas pueden tener fiebre, los síntomas por lo general desaparecen por sí solos después de 5 a 7 días.

En un pequeño número de personas, este tipo de E. coli puede causar un problema raro pero grave llamado síndrome urémico hemolítico (SUH).

La E. coli se transmite con más frecuencia a las personas cuando comen o beben alimentos contaminados que no han sido pasteurizados, debidamente lavados o cocinados adecuadamente.

La E. coli se encuentra en el intestino de algunos animales y puede entrar en la carne cuando se sacrifica al animal (generalmente carne picada y hamburguesas), también se puede encontrar en la leche sin pasteurizar (cruda), sidra de manzana cruda y en los quesos elaborados con leche sin pasteurizar, en las hortalizas (como la lechuga, las espinacas y las coles) pueden propagar la E. coli si tocan las heces de los animales mientras se cultivan y no se lavan correctamente.

La E. coli de las heces de una persona infectada puede contagiar a los demás si la persona no se lava bien las manos con agua y jabón después de usar el baño, especialmente si a continuación prepara la comida.

Algunas personas pueden no presentan síntomas y sin embargo transmitir la E. coli, las personas también se han enfermado por la ingestión de agua contaminada del lago al nadar o al tocar objetos contaminados en un zoológico interactivo u otra exhibición de animales.

4.1.4. Bacteria Gram Negativa. En microbiología, se denominan bacterias Gram negativas a aquellas bacterias que no se tiñen de azul oscuro o violeta por la tinción de Gram, y lo hacen de un color rosado tenue: de ahí el nombre de "Gramnegativas" o también "gram negativas". Esta característica está íntimamente ligada a la estructura

dérmica dada por la envoltura celular, pues presenta doble membrana celular (una externa y la otra citoplasmática), lo que refleja un tipo natural de organización bacteriana. Muchas especies de bacterias Gram-negativas causan enfermedades.

Los cocos Gram-negativos causan la gonorrea (*Neisseria gonorrhoeae*), meningitis (Neisseria meningitidis) y síntomas respiratorios (*Moraxella catarrhals*), entre otros.

Los bascilos Gram-negativos incluyen un gran número de especies, algunos de ellos causan principalmente enfermedades respiratorias (Haemophilus influenzae, Klebsiella pneumoniae, Legionella pneumophila, Pseudomonas aeruginosa), enfermedades urinarias (Proteus mirabilis, Enterobacter cloacae, Serratia marcescens) y enfermedades gastrointestinales (Helicobacter pylori, Salmonella enteritidis, Salmonella typhi), otros están asociadas a infecciones nosocomiales (Acinetobacter baumanii). (Fernández Ponce Y, 2011).

CAPÍTULO II

4.2. Microorganismos en Endodoncia

Los microorganismos desempeñan un papel importante como iniciadores y contribuyentes significativos de la enfermedad inflamatoria de la pulpa dental y tejidos periapicales. Sin ellos no habría trastornos endodónticos. Su disminución o eliminación durante los procedimientos terapéuticos es decisiva para la reparación posterior al tratamiento y la evolución satisfactoria del caso. (Candia K., 2016)

Existen varios posibles patógenos que pueden penetrar los túbulos dentinarios como Porphyromonas endodontalis, Fusobacterium nucleatum, Actinomyces issraelii, Propionibacterium acnés, Enterococcus faecalis, Candida albicans y estreptococos.

Dentro del conducto radicular se han aislado microorganismos tales como: Bacterias, hongos (*Candida Albicans*) y virus (*Epstein Bar, citomegalovirus*). Las infecciones se pueden dividir en

4.2.1. Primarias. Se produce cuando un diente que nunca ha sido tratado presenta alguna restauración extensa, caries o corona, la pulpa esta necrótica y generalmente en estos casos predominan microorganismos anaerobios facultativos. Sin embargo, pueden ocurrir en estos casos agudizaciones y estar presentes microorganismos gram negativos anaerobios estrictos tales como: *Porfiromonas endodontalis* y *Prevotella intermedia*.

La mayor parte de las necrosis pulpares obedecen a infecciones polimicrobianas y mixtas que incluyen aerobias estrictos, anaerobios facultativos o microaerofilicos como microorganismos concomitantes. Estos últimos y los aerobios estrictos, disminuyen la tensión de oxígeno y el potencial de oxireducción en los tejidos.

Las condiciones biológicas del conducto radicular condicionan la presencia o ausencia de elementos nutricionales necesarios para el crecimiento y el desarrollo bacteriano.

Los microorganismos que se han aislado principalmente en este tipo de infección pueden ser:

- Fusobacterium (gram negativo)
- Porfiromonas endodontalis y gingivalis (gram negativos)

- *Prevotella intermedia* (gram negativo)
- Actinomyces israelli (gram positivo)
- Propionobacterium propionicum (gram positivo)
- Eubacterium (gram positivo)

4.2.2. Secundarias. La incompleta desinfección quimio mecánica de los conductos mantiene una capa residual infectada que potencia la capacidad de los microorganismos en progresar hacia el interior de los túbulos dentinarios intrarradiculares, actuando como reservorio de microorganismos.

La especie bacteriana más comúnmente aislada en los fracasos endodonticos es Enterococcus fecalis, bacterias gram positiva anaerobia facultativa, mientras que en los conductos infectados no tratados se hallan en muy poca relevancia. (Backer N, 2004)

Generalmente predominan en estos casos microorganismos gram positivos tales como:

- Actinomyces Israelli
- Propionobacterium propionicum
- Enterococcus fecalis
- **4.2.3. Persistente.** Se observa en tratamientos que aparentemente están bien realizados, pero han fracasado, generalmente esto se debe a microorganismos que pueden persistir dentro del conducto radicular en condiciones bastante adversas como falta de sustrato para sobrevivir, además de ser microorganismos que pueden resistir la limpieza y conformación del conducto radicular, así como la medicación intraconducto, puede venir dada por infección extra radicular y donde encontraríamos microorganismos tales como:
 - Actinomyces Israelli
 - Propionobacterium propionicum. (Sthephen Cohen, 2011)
- **4.2.4. Composición Bacteriana.** Los tipos bacterianos observados en el Biofilm de origen endodóntico son, fundamentalmente, cocos, bacilos y filamentos, aunque ocasionalmente se han detectado espiroquetas. Las especies del género Prevotella son

muy frecuentes debido a su capacidad de autoagregarse y coagregarse. El Fusobacterium nucleatum es el componente central de muchos de los biofilms en infecciones odontogénicas, gracias a su enorme capacidad de coagregación y de resistencia a biocidas e incluso algunos consideran el F. nucleatum la bacteria clave o "puente" para el desarrollo del Biofilm.

Ozok y col. encuentran sinergismo en la asociación en forma de Biofilm de Peptostreptococos micros y F. Nucleatum. Metzger comprobaron en varios estudios la importancia del F. nucleatum para iniciar biofilms y la afinidad con la Porphyromonas Gingivales.

Respecto al estudio del *Enterococcus faecalis* en relación al Biofilm, se ha postulado que la resistencia de esta bacteria a ser eliminada del interior del conducto, ya sea con instrumentación, irrigación o con medicación intraconducto, se debe a que puede asociarse en forma de Biofilm, George y cols analizaron la ultraestructura del Biofilm de E. faecalis combinando medios ricos y pobres en nutrientes con medios aeróbicos y anaeróbicos en dientes extraídos. En sus resultados, exponen que el Biofilm más desarrollado en madurez y organizaciones el que se da en medio rico en nutrientes y anaeróbico, advirtiendo incluso las estructuras en forma de champiñón y canales de agua descritas por *Distel y cols*. Otra de las bacterias que se han descrito como formadoras de Biofilm en Endodoncia es el Streptococcus intermedius. Se trata de una bacteria anaerobia facultativa Gram-positiva, como el E. Faecalis.

- **4.2.5. Biofilm Intrarradicular.** El Biofilm Intrarradicular, está alojado en zonas de difícil acceso, mientras que las bacterias en suspensión se reparten por todo el sistema de conductos. Las zonas accesibles a las limas no necesitan de más ayuda para la eliminación de ambos tipos de presentación bacteriana, pero muchas zonas de este sistema no están al alcance de las limas, por lo que no pueden contactar con la infección y eliminarla. *Nair y cols* encontraron conductos en los cuales permanecían istmos inalterados por la preparación biomecánica, después de haber empleado tanto limas manuales como rotatorias, complementadas con irrigante. (Zambrano de la Peña S, et al. 2016).
- **4.2.6. Vías de invasión microbiana.** La pulpa y el periápice, en condiciones de salud, son tejidos estériles. Por lo que la presencia de microorganismos va a determinar la presencia de una enfermedad. (Corredor Bustamante C, & Torres Abril A,. 2009).

Existen distintas vías de invasión de los microorganismos para colonizar el sistema de conductos.

4.2.6.1. Túbulos dentinarios. Según Liébana J, (2002). la causa más prevalente de infección de la pulpa dental es la comunicación con la dentina cariada a través de los túbulos dentinarios. Cuando falta cemento o se ha perdido por un traumatismo y la dentina queda expuesta, pueden convertirse en una vía para el paso de microorganismos a la pulpa.

La permeabilidad dentinaria es mayor cerca de la pulpa debido al mayor diámetro y densidad de los túbulos. Las bacterias pueden invadir más rápido los túbulos dentinarios de un diente desvital que uno vital. En dientes vitales, la salida del líquido dentinario y el contenido tubular alteran la permeabilidad dentinaria y podrían retrasar la invasión bacteriana. En cambio, en una pulpa necrosada, los túbulos dentinarios son completamente permeables permitiendo una rápida colonización de la pulpa.

4.2.6.2. Agresión microbiana. La agresión bacteriana del tejido pulpar es responsable de la aparición de un proceso inflamatorio que dependerá, entre otros aspectos, de las características de los microorganismos.

La microbiota implicada en la infección pulpar ejerce su acción patógena por medio de diversos factores de virulencia que afectan la colonización y la capacidad de producir daño.

- 4.2.6.2.1. Factores que afectan la colonización. El número de bacterias que colonizan la pulpa será mayor según aumente la puerta de entrada a la infección. Esto, unido al tiempo, determinará el tipo de respuesta inflamatoria. Esta será aguda se la infección se produce por un gran número de bacterias en un tiempo corto y, por el contrario, será crónica si la puerta de entrada es pequeña y por lo tanto el número de bacterias menor, en un período de tiempo largo (Liébana, 2002).
- **4.2.6.3.** *Interacciones Microbianas*. Además de los factores físicos y químicos, impuestos directa o indirectamente por el ambiente, las relaciones entre microorganismos repercuten de forma significativa en la composición de la microbiota.

4.2.6.3.1. Interacciones de sinergismo. Comprenden aquellas reacciones de una cadena en que un microorganismo, a través de su metabolismo, garantiza la fuente de un nutriente esencial que es requerido, pero no sintetizado, por otro miembro de la población.

La microbiota de los conductos radiculares de dientes con lesiones periapicales se caracteriza según su frecuencia y proporción, analizando las asociaciones entre sus componentes, en aquella oportunidad que genera una correlación positiva entre *F. nucleatum y Peptostreptococcus micros Porphyromonas endodontalis, Selenumonas sputigenay*, *Campylobacterrectus, Prevotella intermedia* y *P. micros, P. anaerobius* y *Eubacterium sp.* y *Peptostreptococcussp.*, *P. endodontalis* y *F. nucleatum*, *E. alactolyticum* y *C. rectus*. La constatación de esas interacciones permite relacionar el elevado predominio de esos microorganismos en el conducto radicular con el fenómeno sinérgico.

La agregación bacteriana (o coagregación) es otro parámetro a considerar que, de expresiva importancia a nivel del surco gingival, también puede repercutir en la ecología del conducto radicular. (Álvarez C, 2013).

CAPÍTULO III

4.3. Medios de Cultivo en Microbiología

Podemos decir que la microbiología empieza su verdadero desarrollo como ciencia en el momento en que se descubre el microscopio y comienza la observación de los primeros microorganismos, pero es indudable que la puesta a punto de los medios de cultivo y la utilización del agar como solidificante, marcan dos importantes puntos de inflexión en su evolución.

Según su utilización los medios de cultivos son;

4.3.1. Medios comunes. Son aquellos que poseen los componentes mínimos para que pueda producirse el crecimiento de bacterias que no necesiten requerimientos especiales.

El medio más conocido de este grupo es el agar nutritivo o agar común, que resulta de la adición de agar al caldo nutritivo, otros representantes de este grupo son el agar tripticase de soja, el agar Columbia.

4.3.2. Medios de enriquecimiento. Son aquellos que, además de las sustancias nutritivas normales, incorporan una serie de factores indispensables para el crecimiento de microorganismos exigentes.

Este enriquecimiento se hace por adición de sangre u otros productos biológicos (sangre, suero, leche, huevo, bilis, etc.) que aportan dichos factores. En ocasiones es posible añadir suplementos artificiales a los enriquecimientos del mismo, estas sustancias son aportadas por la sangre calentada adicionada al medio de cultivo (agar chocolate).

4.3.3. Medios selectivos. Son medios utilizados para favorecer el crecimiento de ciertas bacterias contenidas en una población polimicrobiana.

El fundamento de estos medios consiste en facilitar nutricionalmente el crecimiento de una población microbiana específica. Un ejemplo de medio selectivo es el caldo selenito, que se utiliza para favorecer el crecimiento de salmonellas y frenar el del resto de enterobacterias.

4.3.4. Medios inhibidores. Los medios inhibidores se consiguen habitualmente por adición de sustancias antimicrobianas o de cualquier otra que inhiba completamente el desarrollo de una población determinada.

Un medio inhibidor es el MacConkey que permite el crecimiento de los gérmenes Gram negativos e impide el crecimiento de los Gram positivos.

4.3.5. Medios diferenciales. Se utilizan para poner en evidencia características bioquímicas que ayuden a diferenciar géneros o especies.

La adición de un azúcar fermentable o un sustrato metabolizable se utilizan para este fin.

El medio MacConkey es un medio diferencial porque permite distinguir los gérmenes que fermentan la lactosa de aquellos que no lo hacen.

- **4.3.6. Medios de identificación.** Son los destinados a comprobar alguna cualidad específica que puede servirnos para reconocer la identidad de un microorganismo. Estos medios han de poseer los elementos necesarios para asegurar el crecimiento de los microorganismos, el sustrato específico que vaya a ser metabolizado y el indicador que nos muestre el resultado.
- **4.3.7. Medios de multiplicación.** Sirven para obtener una gran cantidad de células a partir de un microorganismo ya aislado; Se emplean en la obtención de vacunas, en la investigación y en la industria.
- **4.3.8. Medios de conservación.** Se utilizan para conservar una cepa que, por diversas razones nos interese mantener, se utilizan como controles de calidad de las pruebas y reactivos utilizados en el Laboratorio de Microbiología. (Casado González C, 2012).

4.3.9. Requisitos de crecimiento.

- **4.3.9.1.** Atmósfera. Las bacterias se clasifican en función de sus requerimientos atmosféricos:
 - Aerobias estrictas, que crecen solo en presencia de oxígeno.
 - Anaerobias estrictas, que solo crecen en ausencia de oxígeno.

- Facultativas, que crecen tanto en aerobiosis como en anaerobiosis. 6
- Microaerofilicos, que crecen mejor en una atmósfera con reducida concentración de oxígeno.
- Capnofilicas, que requieren CO2 adicional para crecer.
- **4.3.9.2. Temperatura.** Se clasifican además s en funcionan de la temperatura necesaria para su crecimiento:
 - PsicrofÌlicas, pueden crecer a bajas temperaturas entre 2-5°C (Óptimo 10-30°C).
 - Mesofilicas, crecen a temperaturas entre 10- 45°C (Óptimo 30-40°C).
 - Termofílicas, crecen muy poco a 37°C (optimo 50-60°C).

La mayoría de las bacterias encontradas en muestras clínicas son mesofílicas.

- **4.3.9.3. Nutrición.** El estudio de los requerimientos nutricionales de un microorganismo se usa en la identificación. Tal es el caso de la capacidad para crecer en medios ordinarios, o con la adición de sangre, suero o glucosa.
- **4.3.9.4. Pruebas bioquímicas.** Las pruebas bioquímicas permiten determinar las características metabólicas de las bacterias objeto de identificación. Algunas de estas pruebas son técnicas rápidas, ya que evalúan la presencia de una enzima preformada y su lectura varía entre unos segundos hasta unas pocas horas.

Otras pruebas requieren para su lectura el crecimiento del microorganismo con una incubación previa de 18 a 48h; a este grupo pertenecen la mayoría de las pruebas que detectan componentes metabólicos o aquellas que determinan la sensibilidad de un microorganismo a una sustancia dada tras cultivo en medios de identificación que contienen el sustrato a metabolizar. No obstante, algunas de estas pruebas pueden realizarse de forma rápida tras incubación de unas 2-6h; en general, se trata de reacciones enzimáticas cromogénicas o pruebas convencionales modificadas.

4.3.9.5. Catalasa. La catalasa es un enzima presente en la mayoría de los microorganismos que poseen citocromos. Las bacterias que sintetizan catalasa hidrolizan el peróxido de hidrogeno en agua y oxigeno gaseoso que se libera en forma de burbujas. El principal objetivo de esta prueba es separar Micrococacceae (positiva) de Streptococcus spp. y Enterococcus spp. (negativa).

4.3.9.6. Oxidasa. Esta prueba sirve para determinar la presencia de enzimas oxidasas. La reacción de la oxidasa se debe a la presencia de un sistema citocromooxidasa que activa la oxidación del citocromo el cual es reducido por el oxígeno molecular produciéndose agua o peróxido de hidrógeno según la especie bacteriana. (Fernández Olmos A, et al. 2010).

CAPÍTULO IV

4.4. Limas

A lo largo de los años los instrumentos endodónticos fueron modificados mejorando principalmente sus propiedades de flexibilidad, capacidad de corte y resistencia a la torsión; En los años 70 Cvjan fue el primero en sugerir la utilización de la aleación de níquel titanio para los instrumentos endodónticos, estos instrumentos tienen la ventaja que son altamente flexibles, no alteran la curvatura apical, no se fracturan fácilmente, no transportan el foramen y no crean escalones. (Fernández Ponce Y, 2011).

4.4.1. Concepto. Las limas se destinan a la rectificación de curvaturas e irregularidades de los conductos radiculares, aunque contribuyen también a su ensanchamiento; las más utilizadas son las de tipo Kerr (K) y las limas Hedstrom (H). (Franco, 2013)

4.4.2. Clasificación de Limas.

4.4.2.1. Limas tipo K. Las limas tipo K fueron desarrollados a principios del aó 1991 por Kerr, están fabricados con alambre de acero al carbono o acero inoxidable pasado por una matriz de tres o cuatro lados, ahusada y piramidal. La parte matrizada es, entonces, retorcida para formar series de espirales en lo que será el extremo operativo del instrumento. (Muñoz D., 2013)

4.4.2.1.1. Características de las limas tipo K.

- Vástago piramidal de cuatro lados
- Angulo helicoidal de 45°
- Angulo de corte de 90°
- Impulsión-Tracción
- Rotación (Franco, 2013)
- 4.4.2.1.2. Esterilización de las limas tipo K en calor seco a 140°. La acción biomecánica se realizará respetando las pautas que rigen en ésta etapa del tratamiento endodóntico, los conductos radiculares con cierto grado de curvatura, la técnica correspondiente para su tratamiento de denomina escalonada.

Para potenciar el poder de corte de los instrumentos y para favorecer el descombro del barro dentinario se asociará con irrigaciones frecuentes de agua oxigenada de 10 volúmenes alternada con hipoclorito de sodio al 5%; finalizando con agua destilada.

Finalizado éste proceso se inspeccionarán visualmente los instrumentos para verificar su estado de integridad se desecharán aquellos que hayan sufrido algún tipo de deterioro. En ésta situación se identificarán y se registrará el momento del accidente, descartándolo del resto del proceso.

Los instrumentos se limpiarán y se acondicionarán en cajas metálicas rotuladas para su identificación y se los llevarán a una estufa de esterilización por calor seco a una temperatura de 140° C durante 1 hora, 48 horas antes de su nuevo uso.

Aquellos instrumentos que se agrupan para las normas de bioseguridad, después de su uso se los someterán a un proceso que consiste en sumergirlos en una solución de hipoclorito de sodio al 10% durante 20 minutos. Posteriormente y sin enjuagar se los acondicionarán también en recipientes metálicos rotulados para su identificación y se los llevarán a una estufa de esterilización por calor seco a una temperatura de 160° C durante 1 hora, 48 horas antes de su nuevo uso.

4.4.2.2. Limas tipo Hedstrom. Se fabrican por desgaste mecánico de las estrías de la lima en el vástago metálico del extremo cortante del instrumento para formar una serie de conos superpuestos de tamaño sucesivamente mayor desde la punta hacia el mango.

4.4.2.2.1. Características de las limas tipo H.

- El ángulo helicoidal de los instrumentos habituales tipo H se acerca a 90° o sea aproximadamente perpendicular al eje central del instrumento.
- Las limas tipo Hedström son instrumentos metálicos cónicos y con punta, accionados a mano o mecánicamente con bordes cortantes espiralados dispuestos de manera tal que el corte ocurre principalmente al tirar del instrumento.
- Se utilizan para agrandar los conductos radiculares, sea por corte o por abrasión.

- Es imposible ensanchar o taladrar con este instrumento; el intento de hacerlo trabaría las hojas en la dentina y al continuar la acción de taladrar fracturaría el instrumento.
- Las limas Hedstrom cortan en un solo sentido, el de retracción, debido a la inclinación positiva del diseño de sus estrías.
- Debido a su fragilidad intrínseca, las limas Hedstrom no deben utilizarse con acción de torsión. (Pisco, 2014)
- **4.4.2.3.** Esterilización en limas nuevas. Cuando las limas son nuevas deben ser esterilizadas ya que no vienen estériles de fábrica. Para la esterilización de las limas nuevas se sigue el siguiente protocolo:
 - Colocar limas de endodoncia en una solución de detergente enzimático por el tiempo establecido por la casa fabricante del producto.
 - Sacarlas y lavarlas debajo del agua con cepillo de cerdas duras, evitando las salpicaduras, eliminando todas las huellas de sangre y material orgánico.
 - Es importante recordar que las limas nuevas van con tope blanco o azul, el segundo uso van con tope amarillo o verde y el tercer y último uso va en tope de color rojo o negro y es cuando se debe desechar.
 - Se debe tener mucho cuidado después del lavado, con la postura de los topes en cada lima ya que este elemento nos indica el estado de la semaforización de las limas.
 - Enjuagar con abundante agua y secar con rollo de toalla de papel desechable.
 Recordar que la presencia de agua no permite la esterilización. Empacar en bolsas grado médico hospitalario, los juegos de limas de endodoncia (1ª. Serie).
 (Cleveland JL, 2010).
 - Teniendo en cuenta que las especificaciones del fabricante no certifican que las limas son estériles, toda caja nueva debe ser esterilizada para el uso por primera vez, se retiran del empaque original y deben ir con el tope 27 de color según semaforización, se empacan, se marcan y se continúa con el proceso de esterilización. (Cleveland JL, 2010).

CAPÍTULO V

4.5. Bioseguridad en Salud

Toda persona en la Facultad de Odontología debe seguir las medidas de precaución estándar con el fin de prevenir la exposición de la piel y de las membranas mucosas, en todas las situaciones que puedan dar origen a accidentes de trabajo, estando o no previsto el contacto con fluidos corporales del paciente. (SALUD, 2012)

4.5.1. Limpieza. Después de todo acto quirúrgico, el material utilizado se debe limpiar y desinfectar, antes de su almacenamiento y empaquetado o ser sometido a un proceso de desinfección y esterilización. La limpieza y descontaminación se hace con agua, detergentes y productos enzimáticos, los productos enzimáticos son catalizadores que desprenden residuos secos o difíciles, adheridos a los objetos.

La limpieza puede ser:

- Manual
- Mecánica (en máquinas, lavadora desinfectadora).
- Los detergentes deben tener PH bajo y no ser agresivos. (Menchero, 2009)

4.5.1.1. Protocolo.

4.5.1.1.1. Lavado manual y enjuague del material. Los artículos una vez clasificados y prelavados (remojo o descontaminación) serán sometidos al lavado propiamente dicho, teniendo en cuenta sus características y usos. Verter solución de detergente enzimático diluido (según recomendación del fabricante) a través de todos los canales.

Con un cepillo de cerdas blandas (no de metal), o paño suave y agua a temperatura entre 40-50°C, se limpiarán mecánicamente todas las superficies de los dispositivos médicos. (Acosta-Gnass S, 2008).

El cepillado debe realizarse debajo del nivel del agua, si se realiza fuera del nivel del agua creará aerosoles que contienen microorganismos peligrosos para el operador.

Después que la suciedad gruesa es removida, puede ser usado un limpiador ultrasónico para limpiar los lugares "difíciles de alcanzar" en un instrumento. Si no se

cuenta con un limpiador ultrasónico, se tratará de llegar a los lugares más inaccesibles con diferentes medidas de cepillos.

Nunca se deben frotar las superficies con polvos limpiadores domésticos, abrasivos, lana de acero, esponja de metal, cepillos de alambre, etc., ya que éstos rayan y dañan los metales, y aumentan las posibilidades de corrosión de los mismos.

No salpicar el ambiente físico u otras personas mientras se realiza el lavado. Se llega al enjuague sólo cuando se cuenta con la seguridad de haber removido toda la suciedad.

4.5.1.1.2. Limpieza del material. Enjuagar el dispositivo médico enérgicamente con agua corriente potable, aspirando el agua a través de todos los canales, para quitar posibles rastros del detergente enzimático.

Realizar el último enjuague del material con agua blanda para garantizar que todos los residuos de sal fueron quitados evitando que el material se dañe.

- **Limpieza mecánica.** Algunos centros pueden contar con la ayuda de equipos para limpieza mecánica. Estos pueden ser:
 - Lavador ultrasónico. Lavador-desinfectador, las lavadoras deben encontrarse en perfecto estado de higiene para su uso, para lo cual se aplicarán las normas de limpieza de la institución, correspondientes a cada equipo, pues estas máquinas muchas veces actúan como vectores de contaminación (biofilm) de los elementos a lavar.

Tanto el lavador ultrasónico como el lavador-desinfectador realizan el proceso completo (lavado, enjuague y secado) en el interior de la cámara del equipo o en módulos sucesivos. (Acosta S, & Andrade V, 2008).

El proceso puede considerarse más seguro ya que evita cortes y lastimaduras del personal, salpicaduras de agua en el área del lavado, etc.

En el caso de utilizar las máquinas lavadoras (desinfectadora o ultrasónica) se deben seguir estrictamente las indicaciones del fabricante respecto de su instalación y uso.

- Desventajas. El equipo requiere mantenimiento preventivo y atención al procedimiento operacional, si el limpiador ultrasónico no tiene ciclo de

enjuague, las partículas sueltas pueden permanecer en el equipo y éste debe ser enjuagado a mano. Los objetos delicados pueden ser dañados.

- Consideraciones en la limpieza ultrasónica. La limpieza ultrasónica no puede ser usada en instrumental óptico (porque remueve el cemento de las lentes), goma, madera, diferentes tipos de metales al mismo tiempo, metales y plásticos al mismo tiempo.

Esta limpieza no sirve para remover suciedad incrustada, es un suplemento de la limpieza manual. La frecuencia de la onda utilizada no produce la muerte microbiana, y si no se tapa el tanque puede provocar aerosoles contaminantes.

El equipo para limpieza ultrasónica debe airearse previamente antes de ingresar el instrumental, de modo de eliminar todos los gases, de lo contrario, el proceso de cavitación disminuye porque se introducen gases en la burbuja de vapor de agua y disminuye la energía de la implosión. (Acosta S, & Andrade V, 2008).

4.5.1.1.3. Desinfección. Es el proceso físico o químico que extermina o destruye los microorganismos patógenos y no patógenos, pero rara vez elimina esporas. En contraposición al significado de esterilización, desinfección no es algo absoluto, lo que busca es disminuir la patogenicidad de los microorganismos para evitar que puedan causar daño alguno. Un elemento esterilizado está forzosamente desinfectado, pero un elemento desinfectado no tiene por qué ser estéril. Este proceso se lleva a cabo con objetos inanimados mediante el uso de sustancias desinfectantes cuya composición química ejerce una acción nociva para los microorganismos y a veces para los tejidos humanos. (Santander, 2008).

- *Niveles de Desinfección*. Este proceso se divide en tres niveles:
- Desinfección de Bajo Nivel: No elimina virus, bacterias, esporas resistentes, ni al Mycobacterium tuberculosis.
- **Desinfección del Nivel Intermedio:** Elimina al *Mycobacterium tuberculosis* pero no las esporas resistentes.
- **Desinfección de Alto Nivel (D.A.N.):** Elimina al *Mycobacterium tuberculosis*, virus, hongos y algunas esporas resistentes.

Cuadro 1. Listado de productos y/o desinfectantes recomendados a utilizar en clínica odontológica			
Producto	Características	Nivel de desinfección/ Modo uso	
Detergente Enzimático (ejemplo: Empower®, Asepti Zyme®)	 Indicado para la remoción de material orgánico en instrumental glínico, como: saliva, sangre, restos de tejidos, secreciones y otros por su acción proteolítica. Doble acción enzimática. No corrosivo para metales. Utilizar por una vez en cada jornada (cambio diario) 	Nivel de Desinfección baja - Para lavado manual sumergir material sucio durante la jornada (5 ml Empower® en 2 litros de agua aprox./Asepti Zyme: 8 ml por Lt de agua fría o caliente, a una t° <45°C). - Para utilizar en lavadora ultrasónica diluido en agua (Empower® 15 ml en 5 litros de agua / Asepti Zyme: se dispensa en 4ml por Lt de agua)	

Fuente: (Marcela Gutiérrez, 2017)

4.5.2. Empaquetado.

- Los paquetes deben indicar la fecha de esterilización.
- Los instrumentos sueltos deben ser colocados en una sola capa y de manera que se asegure el contacto con el agente esterilizante.
- No usar demasiado material de envoltura, elegir el material a la medida apropiada.
- Los indicadores químicos deben colocarse junto al instrumental y dentro del material de envoltura, si el indicador no puede visualizarse desde el exterior del paquete se debe añadir un indicador externo o cinta testigo sobre el paquete.
- Se debe volver a esterilizar si la envoltura se ve alterada (rasgada, pinchada o húmeda). (Gutiérrez M, 2017).
- La rotulación debe escribirse a lápiz, sobre una etiqueta, esta etiqueta debe colocarse posteriormente sobre el paquete.
- La información de la etiqueta puede escribirse fuera del área de sellado de los paquetes.
- No escribir sobre tela.
- No escribir con tinta sobre los materiales de papel para envolver. (Acosta-Gnass S, 2008).

- **4.5.3. Esterilización.** La FDA señala que la esterilización debe realizarse con productos o equipos que hayan sido aprobados como esterilizadores.
 - No se debe exceder la carga permitida en el esterilizador.
 - Los paquetes den colocarse en capas sencillas o sobre las rejillas para aumentar la circulación del agente esterilizador alrededor del instrumental.
 - Se debe usar los ciclos recomendados por el fabricante para instrumentos envueltos.
 - Se debe hacer funcionar el esterilizador según las recomendaciones del fabricante.
 - Los paquetes deben estar secos antes de ser retirados del esterilizador.
 - Se debe dejar enfriar los paquetes antes de manejarlos.

Dentro de los métodos de esterilización en odontología se cuenta con el vapor a presión (autoclave), calor seco y gas de óxido de etileno.

4.5.3.1. Tipos de Esterilización.

• Calor

- Calor seco (aire caliente, flameado)
- Calor Húmedo (vapor bajo presión, ebullición)

• Agentes Químicos

- Líquidos (Glutaraldehído)
- Gases (Óxido de etileno, formaldehido, plasma)

Radiación

- Gamma, Beta, Ultravioleta
- 4.5.3.1.1. Autoclave (calor húmedo). Es un método rápido y eficiente que consiste a vapor de agua bajo presión, es el más usado en odontología, ya que es muy eficiente a temperaturas bajas y requiere menos tiempo.

Se emplea para esterilizar todos los materiales excepto para aquellos que puedan resultar dañados por el calor o por la humedad, hasta cierto punto permite esterilizar muchos instrumentos y material no metálico.

Los autoclaves permiten esterilizar turbinas, contranagulos los cuales deben ser previamente lubricados para que no se deterioren con la humedad, también permite esterilizar instrumentos de filo ya que se estropean menos en relación con el calor seco, gracias a la humedad los tejidos no son quemados, por esta razón es el mejor método para esterilizar batas, gasas e hilos de sutura.

Consiste en vapor saturado bajo presión de altas temperaturas. La norma universal dice que debe utilizarse a 121°C a 1 atmósfera de presión por 15 minutos.

Las ventajas del calor húmedo son:

- Rápido calentamiento y penetración.
- Destrucción de bacterias y esporas en corto tiempo.
- No deja residuos tóxicos.
- Hay un bajo deterioro del material expuesto.
- Destruye priones a temperaturas de 134°C durante 20 minutos.

Las desventajas son:

- No permite esterilizar soluciones que formen emulsiones con el agua.
- Es corrosivo sobre ciertos instrumentos metálicos. (ESCODA.c, 2003).

Cuadro 2. Factores que interviene en la esterilización con calor húmedo			
TEMPERATURA	PRESIÓN	TIEMPO	
134°C	2 atmosferas	3 minutos	
134°C	1 atmosfera	10 minutos	
121°C	1 atmosfera	20 minutos	

Fuente: (ESCODA.c, 2003)

4.5.3.1.2. Horno esterilizador (calor seco). Es el más usado por la mayoría de los odontólogos a 160°C por 1 hora, pero haciendo la salvedad de que se debe calcular el tiempo que tarda el horno en alcanzar esas temperaturas y luego sumarle el tiempo requerido para la correcta esterilización.

La destrucción de los microorganismos se da gracias al mecanismo de oxidación de sus proteínas y niveles elevados de electrolitos en el interior de la célula por ruptura de la membrana al transferir el calor por contacto de los microorganismos con los materiales, para lo que se requiere de temperaturas muy altas.

Las ventajas del calor seco son:

- No es corrosivo para metales e instrumentos.
- Permite la esterilización de sustancias en polvo y no acuosos.

Su desventaja es que requiere mayor tiempo de esterilización, con respecto al calor húmedo, debido a la baja penetración del calor. (MENJIVAR ARDON, 2007)

Bajo este método se puede esterilizar objetos de vidrio, sustancias en polvo y no acuosas e instrumentos dentales termo resistentes, en general, pero no se debe usar este método para esterilizar plásticos, polímeros.

El éxito del proceso se basa no solamente en alcanzar la temperatura adecuada, sino también en el mantenimiento de la misma durante el tiempo suficiente para tener la seguridad de obtener los resultados bactericidas, además de que no debe abrirse la puerta durante el ciclo programado ya que lo estaríamos interrumpiendo. (ESCODA.c, 2003)

Cuadro 3. Factores que intervienen en la esterilización con calor secoTEMPERATURATIEMPO180° C20 minutos170° C60 minutos160° C120 minutos150°C150 minutos140°C180 minutos

Fuente: (ESCODA.c, 2003)

5. Materiales y Métodos

El presente estudio es de carácter descriptivo observacional. Es de enfoque cuantitativo, ya que permitió saber cuántos microorganismos están presentes en el instrumental endodóntico especialmente las limas tipo K y las limas tipo H.

5.1. Universo

El universo estuvo conformado por todas las limas utilizadas en los tratamientos endodónticos efectuados por parte de los estudiantes que se encontraron realizando prácticas preprofesionales.

5.2. Muestra

La muestra se conformó por 100 limas endodónticas, las cuales fueron divididas en dos grupos. 50 limas que fueron empleadas en tratamientos de adultos (tipo K) y 50 limas en tratamientos de niños (tipo H), las mismas que estuvieron previamente desinfectadas sin haber sido sometidas a procesos de esterilización.

5.3. Criterios de inclusión

- Limas K- Flexofile que fueron entregadas al estudiante investigador
- Limas Hedstrom que fueron entregadas al estudiante investigador
- Limas utilizadas en la conductometria y reportadas para el estudio

5.4. Criterios de exclusión

- Instrumental endodóntico que no ha sido desinfectado previamente.
- Instrumental endodóntico que no ha sido sometido al proceso de esterilización.
- Limas no utilizadas en el tratamiento
- Limas fracturadas
- Limas K y H que no fueron reportadas para el estudio

5.5. Materiales

- Cinta para rotulado de muestras
- Bolsas de esterilizar de endodoncia
- Caja metálica de endodoncia
- Limas de endodoncia previamente desinfectada
- Pinza algodonera estéril

5.6. Equipos

- Horno
- Autoclave
- Cámara digital

5.7. Materiales de laboratorio

- Caldo de Tioglicolato
- Incubadora
- Tubos de ensayo
- Medios de cultivo MACKONCKEY y Sangre

5.8. Bioseguridad

- Guantes
- Mascarillas

5.9. Técnicas y procedimiento

Para la realización de esta investigación se recolectó aleatoriamente como muestra 100 limas utilizadas por los estudiantes de 7mo a 10mo ciclo que realizaron tratamientos de endodoncia en la clínica Nº 1 de la UNL, las cuales se las dividió en dos grupos, limas tipo K de diferentes marcas como Mayleifer, TDK y Niti y limas tipo H de marca Kerr las mismas que debieron estar previamente desinfectadas por parte de los estudiantes de la carrera de odontología, los que manifestaron que siguieron los siguientes protocolos de limpieza y desinfección, para las limas que utilizaron en los 7 tratamientos en niños, 3 alumnos expusieron que en un inicio la limpieza de las limas la realizaron con un cepillo de cerdas duras y mango corto, luego colocaron las limas en un recipiente de plástico que contenía sablón, las dejaron sumergidas por 5min para finalmente proceder al lavado y secado, lo cual realizaron con toallas de papel y las empaquetaron en fundas de esterilizar de endodoncia, los otros 4 alumnos expresaron que limpiaron las limas primeramente con el cepillo de lavar instrumental, luego las colocaron en sablón por 3min, las enjuagaron y las sumergieron en jabón enzimático de la marca Bonzyme por 20 min y pasado este tiempo las enjuagaron con abundante agua, las secaron con toallas de papel y finalmente las empaquetaron en fundas de esterilizar endodónticas.

En lo que se refiere al protocolo de limpieza y desinfección que siguieron los alumnos, para los 8 tratamientos en adultos, 2 de ellos expresaron que inicialmente las limas las sumergieron en hipoclorito por 3 min, luego las enjuagaron con agua y las colocaron en un recipiente termoplástico que contenía sablón, dejándolas por 3 min, para luego ser enjuagadas, secadas con toallas de papel y empaquetadas en fundas de esterilizar. Finalmente otro grupo de 6 alumnos, limpiaron las limas con cepillo de lavar instrumental, las sumergieron en jabón para manos, las lavaron con agua y las introdujeron en fundas de esterilizar. Para la recolección de las limas se utilizó una pinza algodonera estéril, se las rotulo según la pieza y el tratamiento realizado, colocando 50 limas K en doble funda de esterilizar de endodoncia y se las sometió a esterilización en el Autoclave (calor húmedo) de la marca Gantus por 1 hora, que trabaja a 134°C de temperatura, de la misma manera se tomaron 50 limas Hedstrom y se las etiqueto de acuerdo a la pieza y al tratamiento realizado en niños, se las empaqueto en doble funda de esterilizar, y se las introdujo en una caja metálica de instrumental y se las sometió a esterilización en calor seco (Horno Paateur) de la marca Dalvo por 1 hora a una temperatura de 160°.

Después de la esterilización se tomaron las limas ya esterilizadas con los medios de bioseguridad adecuados, se las transporto al laboratorio de la clínica Medilab de la ciudad de Loja y se las depositó en tubos de ensayo que contenían el medio de cultivo de enriquecimiento, el utilizado fue caldo de Tioglicolato el cual es un medio de uso general para el cultivo de bacterias aerobias y anaerobias. (Becton, 2015)

Contiene 0,075% de agar para evitar que las corrientes de convección transporten el oxígeno atmosférico a toda la masa del caldo. El ácido tioglicólico también actúa como agente reductor, disminuyendo aún más el potencial de óxido-reducción del medio y con el agregado de muchos nutrientes como caseína, extractos de levadura y de carne, vitaminas y otros, el medio permite el crecimiento de la mayoría de las bacterias patógenas, se puede distinguir la diferencia entre el desarrollo difuso de los bacilos facultativos Gram negativos y el crecimiento globuloso de los cocos Gram positivos, los aerobios estrictos tienden a crecer formando una película delgada sobre la superficie del caldo. (CLÍNICA, 2012-2013)

Posteriormente las muestras se incubaron en un periodo de 24 horas a 37°C y 25°C en medios de cultivo *AGAR SANGRE* y *AGAR MACCONKEY*, el Agar Sangre permite

el crecimiento de la mayoría de las bacterias con importancia clínica, está compuesto por un medio base, rico en nutrientes más un suplemento de sangre desfibrinada animal en una proporción del 5-10%, permite comprobar si las bacterias son hemolíticas, es decir, si tienen capacidad para romper los glóbulos rojos presentes en el medio. El Agar Macconkey inhibe el crecimiento de bacterias grampositivas y hongos, facilitando el desarrollo de bacterias gramnegativas. (Cuevas, 2016)

Una vez concluida la incubación de las muestras fueron observadas durante 7 días para determinar el crecimiento bacteriano mediante la presencia de turbidez en el medio, la mayor cantidad de bacterias que se encontró en las muestras fueron bacterias aerobias.

5.10. Técnicas para el procesamiento y análisis de resultados

Con los resultados obtenidos del laboratorio se elaboraron una base de datos en Excel y presentación de gráficos estadísticos de frecuencia, en los cuales se clasificó la información que se obtuvo de acuerdo con los objetivos que se planteó en la investigación.

6. Resultados

Tabla 1.

Presencia de contaminación en el total de limas evaluadas en tratamientos endodónticos realizados por alumnos de la Clínica Odontológica de la UNL

	Nº Limas	%	
AUSENCIA	53	53%	
PRESENCIA	47	47%	
	100	100%	

Fuente: Laboratorio de Microbiología Medilab Elaborado por: Verónica Del Cisne Quezada Cumbicos

Interpretación de tabla 1:

En la tabla nº 01 se muestra la contaminación en el total de limas evaluadas (Tipo K y H) donde se encontró una ausencia de contaminación en 53 limas representadas por el 53% y a si mismo se registró la presencia de contaminación en 47 limas con el 47% del total.

Tabla 2.

Contaje de presencia microbiológica de las limas evaluadas en tratamientos endodónticos realizados por alumnos de la clínica odontológica de la UNL

Tratamiento	Nº limas	Pieza dental	LIMAS K	LIMAS H
Muestra Nº01 Pulpitis Irreversible Sintomática	7	7.4		Sthaphylococcus saprophyticus
Muestra Nº 02 Pulpitis Irreversible Sintomática Muestra Nº 03 Absceso	6 7	5.5 5.5		0 UFC/ml Bacillus spp.
Periapical Agudo				
Muestra Nº 04 Pulpitis Irreversible Sintomática	7	7.4		0 UFC/ml
Muestra Nº 05 Pulpitis Irreversible Sintomática	7	6.4		0 UFC/ml
Muestra Nº 06 Pulpitis Irreversible Sintomática	7	5.4		0 UFC/ml
Muestra Nº 07 Pulpitis Irreversible Sintomática	7	6.4		Sthaphylococcus aureus. METICILINO SENSIBLE
Muestra Nº 08 Necrosis Pulpar Muestra Nº 9	6	2.2	0 UFC/ml	
Pulpitis Irreversible Sintomática	6	1.1	Staphylococcus saprophyticus	
Muestra Nº10 Pulpitis Irreversible Sintomática	7	1.1	0 UFC/ml	
Muestra Nº 11 Diente Previamente Tratado	6	1.1	0 UFC/ml	
Muestra Nº 12 Pulpitis Irreversible Asintomática	6	1.1	Eschericha coli	
Muestra Nº 13 Necrosis Pulpar	7	2.2	0 UFC/ml	
Muestra Nº14 Necrosis Pulpar	7	3.4	Streptococcus "BETA" HEMOLITICO DEL GRUPO A (Stretococcus pyogenes)	
Muestra Nº 15 Periodontitis Crónica Asintomática	7	1,2	Streptococcus spp.	
TOTAL	100			

UFC/ml: unidades formadoras de colonias

Fuente: Laboratorio de Microbiología Medilab Elaborado por: Verónica Del Cisne Quezada Cumbicos

Interpretación de tabla 2:

En la clínica odontológica de la UNL se obtuvieron 100 limas de muestras las cuales correspondían a 15 tratamientos endodónticos culminados, 8 tratamientos realizados en adultos (50 limas K) y 7 tratamientos realizados en niños (50 limas H), dichas muestras fueron sometidas a pruebas de laboratorio las cuales se sembraron en u medio de cultivo AGAR Sangre y AGAR Macconkey, en donde se encontró en la muestra Nº 01 (Pulpitis Irreversible Sintomática) Sthaphylococcus saprophyticus, muestra Nº 04 (Absceso Periapical Agudo) Bacillus spp, muestra Nº 07(Pulpitis Irreversible Sintomática) Sthaphylococcus aureus METICILINO SENSIBLE, muestra Nº 09 (Pulpitis Irreversible Sintomática) Staphylococcus saprophyticus, muestra Nº 12 (Pulpitis Irreversible Asintomática) Escherichia coli, muestra Nº 14 (Necrosis Pulpar) Streptococcus "BETA" HEMOLITICO DEL GRUPO A (Stretococcus pyogenes) y Muestra Nº 15 (Periodontitis Crónica Asintomática) Streptococcus spp. Todos estos crecimientos representan el 47% de contaminación en las muestras, siendo un porcentaje medio del total de muestras analizadas.

Tabla 3.

Presencia de bacterias aerobias según su tipo en el total de limas evaluadas en tratamientos endodónticos realizados por alumnos de la clínica odontológica de la UNL

BACTERIAS	Nº	%
AERÓBICAS		
COCOS GRAM +	0	0%
Streptococcus spp	7	14.89%
Streptococcus beta		
hemolítico del grupo A	7	14.89%
Sthaphylococcus aeureus	7	14.89%
Meticilino sensible		
Sthaphylococcus		
saprophytico	13	27.66%
BACILO GRAM +	0	0%
Bacillus spp	7	14.89%
BACILO GRAM -	0	0%
Escherichia coli	6	12.77%
TOTAL	47	100 %

Interpretación de tabla 3:

En la tabla Nº 03 se muestra la presencia de 47 limas contaminadas por bacterias según su especie y coloración, Coco Gram + se halló al *Sthaphylococcus saprophytico* con 27.66% del total, *Sthaphylococcus aeureus*, *Streptococcus beta hemolítico del grupo A*, y *Streptococcus spp* con 14.89% cada uno, se encontró un Bacilo Gram + *el Bacillus spp* con 14.89% y por último se encontró un Bacilo Gram – la *Escherichia coli* con 12.77% del total.

Tabla 4.

Presencia de bacterias aerobias en limas tipo K, en tratamientos endodónticos realizados por alumnos de la clínica odontológica de la UNL

Número de bacterias aeróbias en limas tipo k, tratamientos endodónticos
realizados por alumnos de la Clínica Odontológica de la UNL

Bacterias	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa en %
Escherichia coli	6	0.23076923	23.08
Streptococcus beta	7	0.26923077	26.92
hemolítico del grupo A			
Streptococcus spp	7	0.26923077	26.92
Sthaphylococcus	6	0.23076923	23.08
saprophyticus			
TOTAL	26	1	100.00

Interpretación de tabla 4:

En la tabla Nº 04 se muestra el porcentaje de bacterias aeróbicas obtenidas en limas tipo K, *Streptococcus beta hemolítico del grupo A y Streptococcus spp* representaron el 26.92% cada uno de las muestras, por último *Escherichia coli* y *Sthaphylococcus saprophyticus* el 23.08 % cada uno.

Tabla 5.

Presencia de bacterias aerobias en limas tipo h, en tratamientos endodónticos realizados por alumnos de la clínica odontológica de la UNL

Número de bacterias aeróbias frecuentes en limas Tipo H				
Bacterias	Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia	
	absoluta	relativa	relativa %	
Sthaphylococcus aeureus	7	0.33333333	33.33	
Meticilino sensible				
Bacillus spp	7	0.33333333	33.33	
Sthaphylococcus	7	0.33333333	33.33	
saprophyticus				
TOTAL	21	1	100.00	

Interpretación de tabla 5:

En la tabla Nº 05 se muestra el porcentaje de bacterias aerobias obtenidas en limas tipo H, Sthaphylococcus aeureus, Bacillus spp y Sthaphylococcus saprophyticus con el 33.33% cada uno del total de muestras.

Tabla 6.

Resultados de recuento de UFC en cultivo aerobio agrupados según el tipo de lima K y H, en tratamientos endodónticos realizados por alumnos de la clínica odontológica de la UNL

TIPO DE LIMA	CULTIVO	TOTAL
K	AERÓBICO	280.000 UFC/ml
Н	AERÓBICO	260.000 UFC/ml

Interpretación de tabla 6:

En la tabla Nº 06 se puede apreciar que la mayor cantidad de UFC del cultivo aerobio se encuentra en las limas k con 280.000 UFC/ml, mientras que las limas H presentan 260.000 UFC/ml.

Tabla 7.

Presencia de contaminación en limas K sometidas a esterilización en calor húmedo

	Nº Limas	%	
AUSENCIA	24	24%	
PRESENCIA	26	26%	
	50	50%	

Interpretación de tabla 7:

En la tabla Nº 07 se puede apreciar la contaminación de limas K sometidas a esterilización en calor húmedo, donde hay la presencia de contaminación de un 26% y la ausencia de contaminación del 24% del total de limas K analizadas.

Tabla 8.

Presencia de contaminación en limas H sometidas a esterilización en calor seco

	Nº Limas	%	
AUSENCIA	29	29%	
PRESENCIA	21	21%	
	50	50%	

Interpretación de tabla 8:

En la tabla N° 08 se puede apreciar la contaminación de limas K sometidas a esterilización en calor húmedo, donde hay la presencia de contaminación la contaminación de limas H sometidas a esterilización en calor seco, donde hay la presencia de contaminación del 21% y la ausencia de contaminación del 29%

Tabla 9.

Microorganismos presentes en limas K sometidas a calor húmedo (Autoclave)

BACTERIAS	N°	Recuento en UFC/ml
Escherichia coli	6	80.000 UFC/ml
Streptococcus beta	7	80.000 UFC/ml
hemolítico del grupo A		
Streptococcus spp	7	60.000 UFC/ml
Sthaphylococcus	6	60.000 UFC/ml
saprophyticus		
TOTAL	26	280.000 UFC/ml

Interpretación de tabla 9:

En la tabla Nº 09 se puede observar la presencia de bacterias en limas K sometidas a calor húmedo (autoclave), como son el Streptococcus Beta hemolítico del grupo A y Streptococcus spp los cuales estuvieron presentes en las limas K en una cantidad de 7 cada uno y también hubo la presencia de Escherichia coli y Sthaphylococcus saprophyticus en una cantidad de 6 cada uno, dando un total de 26 bacterias. También se observó el recuento del crecimiento bacteriológico en donde Escherichia coli y Streptococcus beta hemolítico del grupo A tuvieron 80.000 UFC/ml cada uno a diferencia de Streptococcus spp y Sthaphylococcus saprophyticus con un recuento de 60.000 UFC/ml.

Tabla 10.

Microorganismos presentes en limas H sometidas a calor seco (Horno)

BACTERIAS	Nº	Recuento en UFC/ml
Sthaphylococcus aeureus	7	80.000 UFC/ml
Meticilino sensible		
Bacillus spp	7	80.000 UFC/ml
Sthaphylococcus		
saprophyticus	7	100.000 UFC/ml
TOTAL	21	260.000 UFC/ml

Interpretación de tabla 10:

En la tabla Nº 10 se puede observar la presencia de bacterias en limas H sometidas a calor seco (horno), como son el Sthaphylococcus aeureus Meticilino sensible, Bacillus spp, Sthaphylococcus saprophyticus los cuales estuvieron presentes en las limas H en una cantidad de 7 cada uno, dando un total de 21 bacterias. También se observó el recuento del crecimiento bacteriológico en donde Sthaphylococcus aeureus Meticilino sensible, Bacillus spp tuvieron 80.000 UFC/ml cada uno a diferencia de Sthaphylococcus saprophyticus con un recuento de 100.000 UFC.

7. Discusión

Los resultados obtenidos fueron significativos puesto que se evidencio la presencia de crecimiento bacteriano en cultivos aerobias en limas tipo K y H después de la esterilización de las mismas.

Gómez & Rivera, (2015) realizaron el "Estudio microbiológico del rehusó y esterilización de limas endodónticas como práctica segura", demostrando que las limas esterilizadas en autoclave, presentaron contaminación del 92% y 8% de ausencia lo que concuerda con este estudio en el cual se halló un 26 % de contaminación y un 24% de ausencia de contaminación de las limas sometidas a esterilización en autoclave (calor húmedo). Así mismo encontraron bacterias aerobias con un 92%, lo que concuerda con lo hallado en el presente trabajo ya que los resultados nos arrojaron la presencia de contaminación del 47% de bacterias aerobias del total de limas analizadas.

Por el contrario Muñante, (2005) en su estudio "Identificación de microorganismos anaerobios estrictos y facultativos frecuentes en necrosis pulpares". Identificó a las bacterias Gram positivas como las más frecuentes en los conductos radiculares evaluados, así mismo las especies bacterianas frecuentemente aisladas fueron: *S. intermedius 5%. Lacidophilus 10.3%, Israelli y Bifidobacterium spp con 6.9%.* El estudio discrepa con lo hallado ya que se encontró un 99% *de Gram* + *y 1% de Gram*—, se encontró bacterias aerobias como el *Sthaphylococcus saprophytico* con el 27.66%, *Streptococcus spp, Streptococcus Beta Hemolítico del grupo A, Sthaphylococcus aeureus Meticilino sensible y Bacillus spp* con el 14. 89% cada uno.

Según Espinoza, (2016) en su estudio "Evaluación Bacteriológica de las limas de Endodoncia Post esterilización antes de la preparación Biomecánica en pacientes atendidos por alumnos del VII ciclo en la clínica docente- medico odontológica de la Universidad Privada de Tacna" Perú. 2016. Encontró que según el tipo de limas la mayor cantidad de contaminación bacteriológica se presentó en las limas H en cultivo anaeróbio con 18.300.053.230 UFC/ml mientras que en las limas tipo K se obtuvo un promedio de 4.840.548.040 UFC/ml. Al contrario del presente estudio en el cual se encontró que la mayor prevalencia de unidades formadores de colonias se hallaron en el cultivo aerobio en el cual las limas tipo K tuvieron 280.000 UFC/ml, mientras que las limas tipo H presentaron 260.000 UFC/ml, esto puede deberse a su característica según

su forma ya que las limas tipo H en su superficie poseen una particularidad, sus estrías están dispuestas en cuchillas, con un ángulo de 90°, mientras que las limas tipo K, están dispuestas en espirales apretadas, con un ángulo de 45° lo que permite una facilidad de limpieza.

Otro estudio de Gutiérrez, Castañeda, & León, (2015), "Eficiencia del proceso de esterilización de las limas primarias *WaveOneR*", nos señala la total esterilización de este tipo de limas para el sistema rotatorio, en el cual se emplea el autoclave a 134°C y 15-20 libras de presión por 1 hora y su método de desinfección con jabón enzimático Bonzyme (Eufar) durante 20 min, se cepillaron por 30 segundos con cepillo de cerdas plásticas y se pasaron por chorro de agua y se secaron con toallas de papel desechables, para luego ser empacadas en bolsas individuales de viaflex o polipropileno. La esterilización en autoclave a la misma presión y temperatura 134°C y 15-20 libras de presión por 1 hora que se menciona en el estudio, es la misma con la que se trabaja en la clínica odontológica UNL, el tiempo empleado de esterilización es de 1 hora, entonces se puede deducir que la falta de desinfección es el principal problema en los alumnos que se encuentran realizando sus prácticas preprofesionales.

En muestras sometidas estudios cuanto las calor seco, como el por hecho por Pumarola, Espías, & Brau, (1990) demostraron que no existió crecimiento bacteriano cuando se realiza esterilización con calor seco a diferentes parámetros como son: 160°C/60min; 160°C/120min; 179°C/40min; 170°C/60min y 180°C/20min. Contrario a lo hallado en este estudio ya que si hubo crecimiento bacteriano de las muestras sometidas a calor seco con 260.000UFC/ml, esto podría deberse a que hubo una incorrecta desinfección de las limas por parte de los estudiantes.

Como sabemos la odontología avanza cada día más, implementando nuevos métodos de esterilización, es por eso que nos compete a nosotros como institución pública innovar estos métodos e implementar los equipos adecuados para una correcta esterilización del instrumental. Esto queda demostrado con los resultados obtenidos en esta investigación los cuales realzan la importancia de seguir un adecuado protocolo de limpieza, desinfección y esterilización del material con el cual estamos trabajando para así lograr el éxito deseado en nuestros tratamientos y evitar riesgos en la salud del paciente y del operador.

8. Conclusiones

En base a los objetivos planteados tenemos las siguientes conclusiones:

- Se encontró la presencia de contaminación en el total de limas evaluadas (tipo K y
 H) con una contaminación del 47% y una ausencia de contaminación del 53% del
 total de limas analizadas.
- Se logró evidenciar que en el total de limas evaluadas (tipo K y H), la mayor contaminación de bacterias según su tipo fue en bacterias Aerobias las cuales fueron Sthaphylococcus saprophytico con el 27.66%, Streptococcus spp, Streptococcus beta hemolítico del grupo A, Sthaphylococcus aeureus Meticilino sensible y Bacillus spp con el 14.89% cada uno y Escherichia coli con el 12.77%.
- Se descubrió que según el tipo de lima la mayor cantidad de contaminación bacteriológica se presentó en limas tipo K en cultivo aerobio con un recuento bacteriológico de 280.000 UFC/ml, mientras que en las limas tipo H se obtuvo un promedio de 260.000 UFC/ml.
- Se constató que las limas sometidas a calor húmedo presentaron mayor contaminación bacteriológica con un total de 26 muestras contaminadas, entretanto que las limas sometidas a calor seco presentaron menor contaminación bacteriológica con un total de 21 muestras contaminadas.
- Se socializó los resultados obtenidos mediante exposición con los estudiantes de la carrera de Odontología con el fin de concientizar sobre la importancia de una buena desinfección y limpieza del instrumental que utilizan y del riesgo que conlleva para el estudiante y el paciente.

9. Recomendaciones

- Realizar nuevos estudios en base a nuevas técnicas de desinfección y esterilización de las limas de endodoncia.
- Aplicar nuevas técnicas de desinfección como el lavado ultrasónico y técnica de limpieza manual, para los alumnos de pregrado de la clínica odontológica.
- Seguir concientizando a los estudiantes de pregrado sobre la desinfección y esterilización de los instrumentos de endodoncia.
- Hacer un control del estado de funcionamiento en el autoclave y horno (estufa).
- Poner por separado cada lima en una funda para transporte al esterilizador.

10. Bibliografía

- Aires, F. d. (s.f.). *Introducción a la Microbiologia y a la Bacteriologia*. Obtenido de Introducción a la Microbiologia y a la Bacteriologia.
- America, D. T. (s.f.). Características del diseño de las limas manuales.
- Ángela Rocío Valero Hernández, E. P. (2016). EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA DESINFECCIÓN DE LIMAS ENDODÓNTICAS QUE REALIZAN ESTUDIANTES DE LAS CLÍNICAS ODONTOLÓGICAS DE LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS. Universidad Santo Tomás, Bucaramanga División de Ciencias de la Salud, 18.
- Arévalo, Z. S. (Junio de 2015). Estudio microbiológico comparativo de limas tipo k de primera serie, nuevas vs limas esterilizadas en calor seco a 140°F por una hora en la c,linica integral. Facultad Piloto de odontologia. Periodo 2014- 2015.

 Obtenido de http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/11231/1/ARREAGAzobeida.pdf
- Ascension Palma Cardenas, F. S. (2010). *Tecnicas de Ayuda Odontologica y Estomatologica*. Madrid: THOMSOgN PARANINFO.
- Ayala, P. (2018). Metodos de Esterilizacion.
- Backer N, L. F. (2004). Antibacterial efficacy of calcium hydroxide, iodine potassium iodide, betadine and betadine scrub with and with surfactant against E. faecalis in vitro. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Rrad and Endod*, 98 (3): 359-64.
- Becton, D. (2015). BBL Thioglycollate Medium without Indicator. BD, 1.
- Botta, R. (2005). Metodos de Esterilizacion en el Laboratorio Clinico.
- Candia, B. K. (2016). "EVALUACIÓN BACTERIOLÓGICA DE LAS LIMAS DE ENDODONCIA POST ESTERILIZACION ANTES DE LA PREPARACIÓN BIOMECÁNICA EN PACIENTES ATENDIDOS POR ALUMNOS DEL VII CICLO EN LA CLÍNICA DOCÉNTE- MÉDICO ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA, AÑO 2016. Obtenido de http://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/UPT/145/1/Espinoza-Candia-Katherine.pdf

- Candia, K. E. (2016). EVALUACIÓN BACTERIOLÓGICA DE LAS LIMAS DE ENDODONCIA POST ESTERILIZACIÓN ANTES DE LA PREPARACIÓN BIOMECÁNICA EN PACIENTES ATENDIDOS POR ALUMNOS DEL VII CICLO EN LA CLÍNICA DOCENTE MÉDICO ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA, AÑO 2016. Obtenido de http://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/UPT/145/1/Espinoza-Candia-Katherine.pdf
- Carolina, A. (Junio de 2013). *MICROBIOLOGÍA EN ENDODONCIA*. Obtenido de http://www.postgradosodontologia.cl/endodoncia/images/EspecialidadEndodoncia/Seminarios/2013-2014/DocMicrobiologiaEnEndodoncia.pdf
- Cercenado, E., & Canton, R. (2010). *Metodos de identificación bacteriana en el laboratoriode microbiología*. Obtenido de https://www.seimc.org/contenidos/documentoscientificos/procedimientosmicrobiologia/seimc-procedimientomicrobiologia37.pdf
- Chans, G. R. (2010). ESTAFILOCOCOS. 1-12.
- Claudia Suárez Núñez, F. R. (2004). La vida a altas temperaturas: adaptación de los microorganismos y aplicación industrial de sus enzimas. Obtenido de https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/55_1/lavida_altas_tempe raturas.pdf
- Cleveland , J. (2017). Limpieza y esterilización para instrumentos y postes. *Dentsply Sirona*, 1-4.
- CLÍNICA, M. (2012-2013). *MEDIOS DE CULTIVO* . Recuperado el 6 de Octubre de 2019, de MEDIOS DE CULTIVO : http://asignatura.us.es/mbclinica/docs/recursos/12/medios-de-cultivo.pdf
- Concepción Casado González, G. T. (2012). MEDIOS DE CULTIVO EN UN LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA. 10-11.
- Corredor Bustamento, C. A. (Febrero de 2009). *Microbiologia de las lesiones pulpares*.

 Obtenido de https://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis229.pdf

- Cuevas, L. B. (2016). Microbiologia Clinica . En H. T. Andrés Macías Hernández. Fátima Díaz Rosa, *Microbiologia Clinica* (págs. 43-45). España: Sintesis .
- De la Corte, E., Tovar, V., & Guerra, M. (2004). Estrategias para el control de infecciones en odontologia. *Acta Oodntologica Venezolana*, 44(1): 2-13.
- Díaz, Z. d. (2013). Métodos de Esterilización.
- Dr. José Molina López, D. T. (30 de Noviembre de 2017). *GENERALIDADES DE BACTERIAS*. Obtenido de GENERALIDADES DE BACTERIAS: http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/bacteriologia/generalidades. html
- E, C. A. (2013). MICROBIOLOGÍA EN ENDODONCIA . Obtenido de http://www.postgradosodontologia.cl/endodoncia/images/EspecialidadEndodonc ia/Seminarios/2013-2014/DocMicrobiologiaEnEndodoncia.pdf
- Ecuador, M. d. (2013). *Manual de procedimientos del subsistema alerta acción SIVE ALERTA*. Quito- Ecuador.
- Encalada, K. F. (Junio de 2015). *Comparación de la Sección Transversal y de la Punta de 4 Marcas de Limas Flexibles*. Obtenido de http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/17110/1/GOMEZkorly.pdf
- ESCODA.c. (2003).
- Espinoza, K. (20016). "EVALUACIÓN BACTERIOLÓGICA DE LAS LIMAS DE ENDODONCIAPOST ESTERILIZACIÓN ANTES DE LA PREPARACIÓN BIOMECÁNICA EN PACIENTES ATENDIDOS POR ALUMNOS DEL VII CICLOEN LA CLÍNICA DOCENTE MÉDICO ODONTOLÓGICADE LA UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA,AÑO 2016". Obtenido de Repositorio digital de la Universodad de TACTA: http://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/UPT/145/1/Espinoza-Candia-Katherine.pdf
- Facultad de Agroindustrias, M. G.-C. (2006). *Medios de Cultivo*. Obtenido de Medios de Cultivo: http://www.biologia.edu.ar/microgeneral/tp4.pdf
- Franco, M. A. (2013). Carcteristicas del diseño de las limas manuales.

- Gamboa, S. G. (2008). ESTERILIZACIÓN POR CALOR HUMEDO.
- García, D. M. (2013). Efectividad y seguridad de los procesos de esterilización en Odontología. *REVISTA GACETA DENTAL*, 10-23.
- Garcia, J. D. (2015). Estudio microbiologico de las superficies de trabajo de los cubiculos de la clinica de la facultad de odontologia de la universidad de las americas . Obtenido de http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/3952/1/UDLA-EC-TOD-2015-43%28S%29.pdf
- García, M. G. (2013). Efectividad y seguridad de los procesos de esterilización en Odontología.
- García-Arenzana, M. M. (2006). Género Streptococcus: una revisión práctica para el laboratorio de microbiología. *PROGRAMA DE CONTROL EXTERNO DE CALIDAD SEIMC*., 1-7.
- Garzón, J. C. (2016). Desinfección Limas Endodónticas.
- Gómez, R. Y., & Rivera, D. (2015). ESTUDIO MICROBIOLÓGICO DEL REÚSO Y ESTERILIZACIÓN DE LIMAS ENDODÓNTICAS COMO PRÁCTICA SEGURA. *Carta Comunitaria*, 23(132).
- Gutiérrez, B. J., Castañeda, C. M., & León, Z. V. (2015). Eficiencia del proceso de esterilización de las limas primarias WaveOne.
- Henry Alberto Parra Gutiérrez, R. E. (2016). ANÁLISIS DEL PROCESO DE LIMPIEZA, DESINFECCIÓN Y ESTERILIZACIÓN DE LAS LIMAS ROTATORIAS USADAS EN LA PRÁCTICA CLÍNICA POR ENDODONCISTAS DE BUCARAMANGA EN EL AÑO 2015.
- Indicator, B. T. (Abril 2013). PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD. *BD*, 1.
- J, L. (2002). Microbiología oral. Mdrid: 2° Edición, McGraw-Hill-Interamericana.
- Javier Fernando Gutiérrez Barreto, C. M. (2015). Eficiencia del proceso de esterilización de las limas primarias WaveOne.

- Jose, L. (2004). Enfermedades periodontales: consideraciones microbiológicas. *Med Oral Patol Oral Cir Buca*, 1-17.
- L., L. C. (2017). Metodos de Esterilizacion. 3M Ciencia Aplicada a la vida.
- Liébana, J. (2002). *Microbiología oral*. Madrid: 2° Edición, McGraw-Hill-Interamericana.
- M.Reves, P. (2018). Diarreas Infecciosas. Tratado de Medicina, 1-7.
- Maggiolo, D. S. (2011). INSTRUMENTAL ENDODÓNTICO.
- Marcela Gutiérrez, M. B. (2017). PROTOCOLO DE LIMPIEZA, DESINFECCION Y/O ESTERILIZACION DEARTICULOS CLINICOS ODONTOLOGICOS. *Universidad Andres Bello*, 7,8,9.
- Marilyn Díaz Pérez, C. R. (2010). Aspectos fundamentales sobre el género Enterococcus como patógeno de elevada importancia en la actualidad. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 1-15.
- Menchero, L. L. (Junio de 2009). *Limpieza, desinfeccion y esterilizacion de equipos quirurgicos*.

 Obtenido de http://www.gapllano.es/enfermeria/charlas/limpiza%20desinfecc.pdf
- MENJIVAR ARDON, I. T. (2007). VERIFICACION DEL PROTOCOLO DE DESINFECCION Y ESTERILIZACION DEL INSTRUMENTAL UTILIZADO EN CLINICAS DENTALES DE UNIDADES DE SALUD DEL AREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR ESTABLECIDO POR EL MINISTERIO DE SALUD. . 26, 27, 29.
- Mexico, U. N. (2008). Microbiología en endodoncia; Sección 2: Asepsia y antisepsia. (F. d. estudio, Ed.)
- Montúfar, M. F. (2012). ANÁLISIS DEL PROCESO DE ESTERILIZACIÓN DEL INSTRUMENTAL EN LA CLÍNICA DE ODONTOPEDIATRÍA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL. Quito.
- Muñante, J. L. (2005). *Identificsción de microorganismos anaeróbios facultativos y anaerñobios frecuentes en necrosis pulpares*. Obtenido de Repositorio digital de

- la Universidad de San Marcos: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/1732/Muñante_cj.pd f?sequence=1&isAllowed=y
- Muñoz, D. R. (2013). INSTRUMENTAL ESPECIALIZADO EN ENDODONCIA.

 Obtenido de http://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas4Instrumentos/amplialimas.html
- Muñoz, R. R. (2008). MICROBIOLOGÍA EN ENDODONCIA.
- Negroni, M. (2009). Microbiologia Estomatológica, Fundamentos y Guía Práctica. En M. Negroni, *Microbiologia Estomatológica, Fundamentos y Guía Práctica* (págs. 5-6). Argentina: Panamericana.
- Noelia Álvarez, G. B. (2016-2017). Infección cruzada.
- Norma técnica sobre esterilización y desinfección de alto nivel para establecimientos de atención en salud. (s.f.). Obtenido de Norma técnica sobre esterilización y desinfección de alto nivel para establecimientos de atención en salud: http://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2017/10/Norma-t%C3%A9cnica-de-esterilizaci%C3%B3n-y-DAN-13-10-2017.pdf
- Pérez, A. U. (2006). La desinfección-antisepsia y esterilización en la atención primaria de salud. Laboratorios. *Revista Cubana de Medicina General Integral*.
- Pinto, N. G. (Septiembre de 2017). *Filogenia de los seres vivos: Dominio Archaea*.

 Obtenido de https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/66487/Garz%C3%B3n%20Pint o%2C%20Nuria.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Pisco, D. J. (Julio de 2014). "Diferenciar los instrumentos manuales según su ángulo de corte y simbologia, para una correcta preparacion del conducto radicular.

 Obtenido de http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/5343/1/VILLAFUERTEdiego.pdf
- Portuondo, I. P. (2012). Bacillus cereus y su papel en las intoxicaciones alimentarias . *Revista Cubana de Salud Pública*, 102-105.

- Pumarola , J., Espías, A., & Brau, E. (1990). *Eficacia de la esterilización de instrumeltal endodóntico estandarizado por diversos métodos*. Obtenido de Repositorio digital de la Universidad de Barcelona: http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/66981/1/084387.pdf
- R, R. (2011). Endodoncia Avanzada. Caracas: Amolca: 1era Ed.
- R, V., & Jayanthi, D. U. (2010). Comparación de la eficacia de la esterilización de archivos endodónticos por 4 métodos diferentes: un estudio in vitro.
- R, Venkatasubramanian. (2010). Comparison of the effectiveness of sterilizing endodontic files by 4 different methods: an in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.*, 28: 2-5.
- Rc, L. (1995). A serological diffrentiation of human and other groups of hemolytic streptococci . *Exper Med*, 57.
- SALUD, S. D. (Noviembre de 2012). *Manual de Bioseguridad y Esterilizacion*.

 Obtenido de http://www.laboratorios.bogota.unal.edu.co/userfiles/files/manual_bioseguridad %20y%20esterilizacion_abril_2013.pdf
- Santander, U. I. (2008). Protocolo de Limpieza, desinfeccion y esterilizacion en el servicio de odontologia. *Proceso Bienestar estudiantil subproceso atencion en salud*, 1.
- Silvia I. Acosta-Gnass, V. d. (2008). Manual de Esterilizacion para centros de salud . *Organizacion Panamerica de Salud* , 13-15-18.
- Sthephen Cohen, K. H. (2011). Vias de la pulpa. 10ma Ed, Capitulo 15. Pags: 559-600.
- Valero, H. Á., & Suárez, L. E. (2016). EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA DESINFECCIÓN DE LIMAS ENDODÓNTICAS QUE REALIZAN ESTUDIANTES DE LAS CLÍNICAS ODONTOLÓGICAS DE LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS. Universidad Santo Tomás, Bucaramanga División de Ciencias de la Salud, 18.

- Venkatasubramanian, R. ((2010)). Comparison of the effectiveness of sterilizing endodontic files by 4 different methods: an in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.*, 28: 2-5.
- VIGNOLI, R. (2015). ESTERILIZACION Y DESINFECCION.
- Yenny F. Fernández Ponce de Leon, C. M. (19 de Febrero de 2011). *Evolucion de los sistemas rotatorios en Endodoncia: propiedades y diseño*. Obtenido de http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/REH/article/viewFile/1729/1756
- Zambrano de la Peña, S., & Salcedo Moncada , D. (2016). Biofilm en Endodoncia: una. *ODONTOLOGÍA SANMARQUINA*, 45-49.

11. Anexos

Anexo 1. Imágenes de la metodología planteada

Recolección de muestra





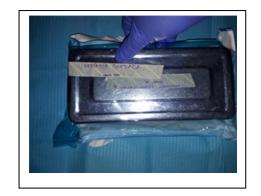
Empaquetado y rotulado de las muestras











Muestras que llevaron al Autoclave (calor húmedo)







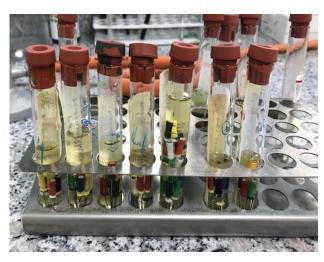
Muestras que se llevaron al Horno (calor seco)





Anexo 2. Imágenes de las muestras sembradas en medio de enriquecimiento líquido: Tioglicolato





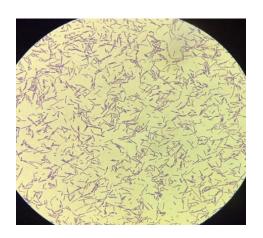
Anexo 3. Imágenes observadas a microscopio de los resultados finales del laboratorio del crecimiento bacteriológico.



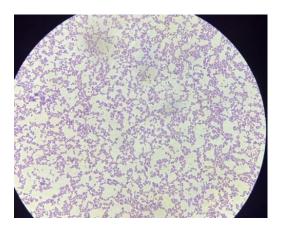
Crecimiento en Agar Sangre. Muestra Nº. 1



Crecimiento en Agar Sangre. Muestra Nº 7



Bacilos Gram Positivos. Muestra Nº 7

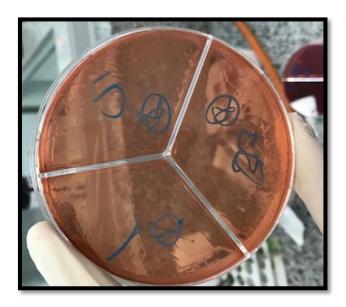


Cocos Gram Positivos. Muestra Nº 5



Crecimiento en Agar: Sangre/MacConkey. Muestra Nº. 12, 14, 15

Anexo 4. Imagen observada al microscopio de la ausencia bacteriológica en las muestras



Agar Maconkey. Sin desarrollo

Anexo 5. Protocolo de socialización de resultados con estudiantes



PROTOCOLO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LAS LIMAS DE ENDODONCIA

Durante el tratamiento endodóntico de dientes con pulpas infectadas, las limas se contaminan con viruta dentinal, bacterias, hongos y, en general, con el contenido del conducto radicular. Los microorganismos aislados en los conductos radiculares son 57,4 % anaerobios y 42,6 % anaerobios obligados, con predominio de especies grampositivas en un 83,3 %. De no ser retirados adecuadamente de los instrumentos endodónticos, estos microorganismos podrían contaminar el siguiente conducto tratado y afectar el éxito endodóntico. (Barreto, 2015)

El sistema de clasificación propuesto por el Dr. E. H. <u>Spaulding</u> divide los dispositivos médicos en categorías, en función del riesgo de infección relacionado con su uso.

Existen tres categorías de dispositivos médicos y su nivel de desinfección asociado.

Críticos

- Instrumental de cirugía y traumatología, de operatoria, endodoncia, periodoncia y otros. Estos deben ser esterilizados entre cada uso.
- > Semicríticos

Corresponden a instrumentos que no penetran las mucosas pero pueden estar en contacto con ellas o expuestas a la saliva, sangre u otros fluidos, como es el caso del instrumental de ortodoncia, prótesis, y otros.

No críticos

o Amalgamador, controles del sillón de la unidad, mangos e interruptor de la lámpara, base de la jeringa triple, pinzas de transferencias, lámparas de fotocurado, mangueras de piezas de mano, cono y controles del equipo de radiografías, llaves y otros. Estos elementos requieren entre paciente y paciente un nivel de desinfección intermedio o lavado con agua v detergente dependiendo del tipo de superficie y del grado y naturaleza del contaminante. (Gutiérrez, 2017)

LIMPIEZA DEL MATERIAL



La limpieza debe ser realizada en todo material de uso hospitalario, precediendo al proceso de desinfección o esterilización. La esterilización nunca podrá ser alcanzada sin una limpieza completa.

Prelavado o remojo o descontaminación de material

Después de la clasificación se procede al prelavado que es un método físico destinado a reducir el número de microorganismos de un





Universida Nacional de Loja

objeto inanimado, dejándolo seguro para su manipulación.

- Diluya detergente enzimático de acuerdo al tiempo recomendado por el fabricante en un recipiente.
- Sumerja el material en la dilución de detergente enzimático de manera que quede completamente cubierto, por el tiempo recomendado por el fabricante.
- ✓ Pase luego el material por el chorro de

Diluya detergente enzimático de acuerdo al tiempo recomendado por el fabricante en un recipiente.

- Limpie mecánicamente con un cepillo de cerdas blandas o esponja suave todas las superficies del instrumental.
 Realice el cepillado bajo el nivel del agua.
- Enjuague con agua cuando tenga la seguridad de haber removido toda la suciedad.

Secado del material

DESINFECCIÓN DE MATERIAL

La desinfección es el proceso físico o químico por medio del cual se logra eliminar los



microorganismos en objetos inanimados sin que se asegure la eliminación de esporas

Todo artículo semicrítico que no pueda ser esterilizado, debe ser sometido a desinfección. La presencia de materia orgánica puede inactivar la acción de algunos desinfectantes comprometiendo su efectividad. La desinfección del material quirúrgico se realiza con glutaraldehído al 2%.

Glutaraldehido

Lavado manual y enjuague de material



Los artículos una vez prelavados serán sometidos al lavado propiamente dicho.



El secado del instrumental constituye parte fundamental durante el proceso de limpieza.

Seque el instrumental a mano con paños suaves de tela, cuide que no queden pelusas o hilachas sobre la superficie o interior.



(Candida Albicans) y Virus (Epstein Bar, citomegalovirus).

Las infecciones se pueden dividir en.

- Primarias: Se produce cuando un diente que nunca ha sido tratado presenta alguna restauración extensa, caries o corona, la pulpa esta necrótica y generalmente en estos casos predominan microorganismos anaerobios facultativos, sin embargo, pueden ocurrir en estos casos agudizaciones y estar presentes microorganismos gram negativos anaerobios estrictos tales como:
 - Porfiromonas endodontalis y Prevotella intermedia.

En dientes con amplias comunicaciones entre la cavidad oral y el conducto radicular suelen presentarse entre las 60 % y 70 % de bacterias estrictamente anaerobias, mientras que en dientes cerrados se alcanzan resultados cercanos al 95 %.

Los microorganismos que se han aislado principalmente en este tipo de infección pueden ser:

- Fusobacterium (gram negativo)
- Porfiromonas endodontalis y gingivales (gram negativos)
- Prevotella intermedia (gram negativo)
- Actinomyces <u>Israelii</u> (gram positivo)
- Propionobacterium
- propionicum (gram positivo)

 Eubacterium (gram positivo)
- 2. Secundarias: En este tipo de infecciones las podemos encontrar en dientes que han sido tratadas parcialmente (pulpotomía, emergencia), pero no se ha terminado de realizar el tratamiendo endodóntico. Los últimos estudios de Abou-Rass y Goben20 (1998) identificaron el género Actinomyces con una prevalencia del 31,8 % seguidos, en orden decreciente, por Propionobacterium (22,7 %), Streptococcus (18,2 %) y

Staphylococcus (13,6 %).
La especie bacteriana más comúnmente aislada en los fracasos endodónticos es Enterococcus faecalis (32 %), bacteria gram positiva

anaerobia facultativa, mientras que en los conductos infectados no tratados se hallan en muy poca relevancia. Generalmente predominan en estos casos microorganismos gram positivos tales como:



- Actinomyces Israelli
- Propionobacterium propionicum
- Enterococcus faecalis
- Persistente: Se observa en tratamientos que aparentemente están bien realizados, pero han fracasado estos microorganismos pueden resistir la limpieza y conformación del conducto radicular, así como la medicación intraconducto, donde

4.

C pa



Universidad Nacional de Loja

objeto inanimado, dejándolo seguro para su manipulación.

- Diluya detergente enzimático de acuerdo al tiempo recomendado por el fabricante en un recipiente.
- Sumerja el material en la dilución de detergente enzimático de manera que quede completamente cubierto, por el tiempo recomendado por el fabricante.
- ✓ Pase luego el material por el chorro de

Lavado manual y enjuague de material



Los artículos una vez prelavados serán sometidos al lavado propiamente dicho.

- Diluya detergente enzimático de acuerdo al tiempo recomendado por el fabricante en un recipiente.
- ✓ Limpie mecánicamente con un cepillo de cerdas blandas o esponja suave todas las superficies del instrumental. Realice el cepillado bajo el nivel del
- Enjuague con agua cuando tenga la seguridad de haber removido toda la suciedad.

Secado del material



El secado del instrumental constituye parte fundamental durante el proceso de limpieza.

 Seque el instrumental a mano con paños suaves de tela, cuide que no queden pelusas o hilachas sobre la superficie o interior.

DESINFECCIÓN DE MATERIAL

La desinfección es el proceso físico o químico por medio del cual se logra eliminar los



microorganismos en objetos inanimados sin que se asegure la eliminación de esporas

Todo artículo semicrítico que no pueda ser esterilizado, debe ser sometido a desinfección. La presencia de materia orgánica puede inactivar la acción de algunos desinfectantes comprometiendo su efectividad. La desinfección del material quirúrgico se realiza con glutaraldehído al 2%.

Glutaraldehído



encontraríamos microorganismos tales como:

- Actinomyces Israelli
- Propionobacterium propionicum.

CONSECUENCIAS DEL REHUSO DE LAS LIMAS DE ENDODONCIA



La evidencia científica respecto a la reutilización de limas de endodoncia como una práctica segura es deficiente; aunque este proceso se realiza frecuentemente, no se tiene claro hasta dónde esta práctica no genera riesgo para el paciente.

Estudios de análisis de limpieza y desinfección

(cepillado, detergente enzimático, ultrasonido y el uso conjunto de estas) han demostrado que ninguna de las técnicas probadas fue capaz de desinfectar completamente las limas de endodoncia.

Según el estudio realizado por Ruth Yamile Gómez, Diana Marcela Rivera "ESTUDIO MICROBIOLÓGICO DEL REHÚSO Y ESTERILIZACIÓN DE LIMAS ENDODÓNTICAS COMO PRÁCTICA SEGURA" concluyo que todas las limas nuevas deben ser sometidas al proceso de esterilización antes de usarse y que el rehúso de limas de endodoncia sometidas al proceso de lavado y desinfección manual, más esterilización a vapor, no es un método recomendable al no garantizar la esterilidad total; Este estudio demostró presencia de crecimiento bacteriano en todos los rehúsos, lo que genera un factor de riesgo para los pacientes. Por lo anterior, las limas de endodoncia deben ser consideradas como un dispositivo odontológico para un solo uso.

Anexo 6. Socialización de resultados con los estudiantes





SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS

TEMA: "AGENTES MICROBIANOS EN EL INSTRUMENTAL ENDODÓNTICO SEGÚN EL PROTOCOLO DE ESTERILIZACIÓN EN CALOR SECO Y HÚMEDO"

REGISTRO DE ASISTENCIA: ESTUDIANTES

NOMBRES Y APELLIDOS	CICLO	Nº DE CÉDULA	FIRMA
Siliana Elizabeth Jonsales Escober	×	406016643	This !
Kathesine Michelle Ramon #	×	1105878076	THE PROPERTY.
Magali Sarango	IX	1150036851	Turkelie
Tosé Luis Granda Cordova	IX	0704502699	Mele
Sorap Vanessa Daningues	800	1400680391	CADO
Roberth Stalin Rodrigues	7 mo	1900480219	a wa
Carlos Sozarongo OS	7mo	1150359675	"LAW!
Libeth Tockling Cortillo Gordille	X	1104567279	160
Maria Armijas Armijas	X ciclo.	1105563991	Mulicopin
U			1

Anexo 7. Resultados obtenidos del laboratorio



ica & laboratorio LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA

TRABAJO DE INVESTIGACION: "AGENTES MICROBIANOS EN INSTRUMENTAL ENDODONTICO SEGÚN EL PROTOCOLO DE ESTERILIZACION: EN CALOR SECO Y HUMEDO".

SOLICITUDO POR: Srta. Verónica del Cisne Quezada Cumbicos.

FECHA DE RESULTADOS: 03/MAY0/2019

NUMERO DE MUESTRA: 01

Rotulada:

Grupo: B

D. 74

Pulpitis irreversible sintomática

TIPO DE MUESTRA: CULTIVO DE SUPERFICIES INANIMADAS

SUPERFICIE: LIMAS

MEDIO DE ENRRIQUECIMIENTO: TIOGLICOLATO: TURBIO

MEDIO DE CULTIVO: AGAR MACCONKEY/AGAR SANGRE

CRECIMIENTO MACROSCOPICO-AGAR SANGRE + CO2: CRECIMIENTO DE COLONIAS BLANQUECINAS, SOBREELVADAS SIN HEMOLISIS.

- CONTAJE BACTERIANO: > 100.000 UFC/ml
- GRAM: COCOS GRAM POSITIVOS DISPUESTOS EN RACIMOS.
- PRUEBA DE CATALASA: POSITIVO
- MANITOL: NEGATIVO
- NOVOBIOCINA: NEGATIVO

CRECIMIENTO MACROSCOPICO-AGAR MACCONKEY: SIN DESARROLLO

CONCLUSION: DESARROLLO DE Sthaphylococcus saprophyticus

NUMERO DE MUESTRA: 02

Rotulada:

Grupo: B

P# 55

Pulpitis irreversible sintomática



TIPO DE MUESTRA: CULTIVO DE SUPERFICIES INANIMADAS

SUPERFICIE: LIMAS

MEDIO DE ENRRIQUECIMIENTO: TIOGLICOLATO: TRANSPARENTE

MEDIO DE CULTIVO: AGAR MACCONKEY/AGAR SANGRE

CONCLUSION: SIN DESARROLLO MICROBIOLOGICO A LOS 7 DIAS DE INCUBACION.

NUMERO DE MUESTRA: 03

Rotulada:

Grupo: B

P# 74

Pulpitis irreversible sintomática

TIPO DE MUESTRA: CULTIVO DE SUPERFICIES INANIMADAS

SUPERFICIE: LIMAS

MEDIO DE ENRRIQUECIMIENTO: TIOGLICOLATO: TRANSPARENTE

MEDIO DE CULTIVO: AGAR MACCONKEY/AGAR SANGRE

CONCLUSION: SIN DESARROLLO MICROBIOLOGICO A LOS 7 DIAS DE INCUBACION.

NUMERO DE MUESTRA: 04

Rotulada:

Grupo: B

P.64

Pulpitis irreversible sintomática

TIPO DE TIPO DE MUESTRA: CULTIVO DE SUPERFICIES INANIMADAS

SUPERFICIE: LIMAS

MEDIO DE ENRRIQUECIMIENTO: TIOGLICOLATO: TRANSPARENTE

MEDIO DE CULTIVO: AGAR MACCONKEY/AGAR SANGRE

CONCLUSION: SIN DESARROLLO MICROBIOLOGICO A LOS 7 DIAS DE INCUBACION.

NUMERO DE MUESTRA: 05

Rotulada:

Grupo: B

P# 64 Pulpitis irreversible sintomática

TIPO DE MUESTRA: CULTIVO DE SUPERFICIES INANIMADAS

SUPERFICIE: LIMAS



poratorio LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA

MEDIO DE ENRRIQUECIMIENTO: TIOGLICOLATO: TURBIO

MEDIO DE CULTIVO: AGAR MACCONKEY/AGAR SANGRE

CRECIMIENTO MACROSCOPICO-AGAR SANGRE: CRECIMIENTO DE COLONIAS BLANQUECINAS,

PLANAS QUE DEJAN VER UNA HEMOLISIS "ALFA".

CONTAJE BACTERIANO: 80.000 UFC/ml

GRAM: COCOS GRAM POSITIVOS DISPUESTOS EN RACIMOS.

PRUEBA DE CATALASA: POSITIVO

MANITOL: POSITIVO

NOVOBIOCINA: NEGATIVO

TEST DE CEFOXITIN: NEGATIVO

"D TEST: NEGATIVO

CRECIMIENTO MACROSCOPICO-AGAR MACCONKEY: SIN DESARROLLO

CONCLUSION: DESARROLLO DE Sthaphylococcus aureus. METICILINO SENSIBLE

NUMERO DE MUESTRA: 06

Rotulada:

Grupo: B

D# 5.4

Pulpitis irreversible sintomática

TIPO DE TIPO DE MUESTRA: CULTIVO DE SUPERFICIES INANIMADAS

SUPERFICIE: LIMAS

MEDIO DE ENRRIQUECIMIENTO: TIOGLICOLATO: TRANSPARENTE

MEDIO DE CULTIVO: AGAR MACCONKEY/AGAR SANGRE

CONCLUSION: SIN DESARROLLO MICROBIOLOGICO A LOS 7 DIAS DE INCUBACION.

NUMERO DE MUESTRA: 07

Rotulada:

Paciente: 3

Grupo: B

P# 55

Absceso Periapical agudo

TIPO DE MUESTRA: CULTIVO DE SUPERFICIES INANIMADAS

SUPERFICIE: LIMAS

MEDIO DE ENRRIQUECIMIENTO: TIOGLICOLATO



MEDIO DE CULTIVO: AGAR MACCONKEY/AGAR SANGRE

CRECIMIENTO MACROSCOPICO-AGAR SANGRE: CRECIMIENTO DE COLONIAS TRANSPARENTES Y PLANAS SIN HEMOLISIS.

- CONTAJE BACTERIANO: 80.000 UFC/ml
- GRAM: BACILOS GRAM POSITIVOS

CRECIMIENTO MACROSCOPICO-AGAR MACCONKEY: CRECIMIENTO DE COLONIAS PLANAS TRANSPARENTES NO FERMENTADORAS DE GLUCOSA.

CONCLUSION: DESARROLLO DE Bacillus spp.

NUMERO DE MUESTRA: 08

Rotulada:

P# 2.2

Necrosis pulpar

TIPO DE TIPO DE MUESTRA: CULTIVO DE SUPERFICIES INANIMADAS

SUPERFICIE: LIMAS

MEDIO DE ENRRIQUECIMIENTO: TIOGLICOLATO: TRANSPARENTE

MEDIO DE CULTIVO: AGAR MACCONKEY/AGAR SANGRE

CONCLUSION: SIN DESARROLLO MICROBIOLOGICO A LOS 7 DIAS DE INCUBACION.

NUMERO DE MUESTRA: 09

Rotulada:

D. 1.1

Pulpitis irreversible sintomática

TIPO DE MUESTRA: CULTIVO DE SUPERFICIES INANIMADAS

SUPERFICIE: LIMAS

MEDIO DE ENRRIQUECIMIENTO: TIOGLICOLATO: TURBIO

MEDIO DE CULTIVO: AGAR MACCONKEY/AGAR SANGRE

CRECIMIENTO MACROSCOPICO-AGAR SANGRE + CO2: CRECIMIENTO DE COLONIAS BLANQUECINAS, SOBREELVADAS QUE DEJAN VER UNA HEMOLISIS "ALFA".



CONTAJE BACTERIANO: 60.000 UFC/ml

GRAM: COCOS GRAM POSITIVOS DISPUESTOS EN RACIMOS.

PRUEBA DE CATALASA: POSITIVO

MANITOL: NEGATIVO

NOVOBIOCINA: NEGATIVO

CRECIMIENTO MACROSCOPICO-AGAR MACCONKEY: SIN DESARROLLO

CONCLUSION: DESARROLLO DE Sthaphylococcus saprophyticus

NUMERO DE MUESTRA: 10

Rotulada:

P# 1.1

Pulpitis irreversible sintomatica

TIPO DE TIPO DE MUESTRA: CULTIVO DE SUPERFICIES INANIMADAS

SUPERFICIE: LIMAS

MEDIO DE ENRRIQUECIMIENTO: TIOGLICOLATO: TRANSPARENTE

MEDIO DE CULTIVO: AGAR MACCONKEY/AGAR SANGRE

CONCLUSION: SIN DESARROLLO MICROBIOLOGICO A LOS 7 DIAS DE INCUBACION.

NUMERO DE MUESTRA: 11

Rotulada:

P# 1.1

Diente previamente Tratado

TIPO DE TIPO DE MUESTRA: CULTIVO DE SUPERFICIES INANIMADAS

SUPERFICIE: LIMAS

MEDIO DE ENRRIQUECIMIENTO: TIOGLICOLATO: TRANSPARENTE

MEDIO DE CULTIVO: AGAR MACCONKEY/AGAR SANGRE

CONCLUSION: SIN DESARROLLO MICROBIOLOGICO A LOS 7 DIAS DE INCUBACION.



NUMERO DE MUESTRA: 12

Rotulada:

Pulpitis Irreversible Asintomática.

TIPO DE MUESTRA: CULTIVO DE SUPERFICIES INANIMADAS

SUPERFICIE: LIMAS

MEDIO DE ENRRIQUECIMIENTO: TIOGLICOLATO: TURBIO

MEDIO DE CULTIVO: AGAR MACCONKEY/AGAR SANGRE

CRECIMIENTO MACROSCOPICO-AGAR SANGRE + CO2 Desarrollo de colonias cremosas, blanquecinas y planas.

CRECIMIENTO MACROSCOPICO-AGAR MACONKEY: Desarrollo de colonias rosadas, fermentadoras de lactosa, planas de bordes poco definidos.

- CONTAJE BACTERIANO: 80.000 UFC/ml
- GRAM: Bacilos Gram Negativos cortos
- BATERIA DE IDENTIFICACION BIOQUIMICA:
 - o TSI: A/A
 - o CITRATO: NEGATIVO
 - UREA: NEGATIVO
 - o LISINA: POSITIVO
 - o SIM: MOTILIDAD: POSITIVO, INDOL: POSITIVO, H2S: NEGATIVO

CONCLUSION: DESARROLLO DE Escharicha coli.

NUMERO DE MUESTRA: 13

Rotulada:

P# 22

Necrosis Pulpar

TIPO DE TIPO DE MUESTRA: CULTIVO DE SUPERFICIES INANIMADAS

SUPERFICIE: LIMAS

MEDIO DE ENRRIQUECIMIENTO: TIOGLICOLATO: TRANSPARENTE

MEDIO DE CULTIVO: AGAR MACCONKEY/AGAR SANGRE

CONCLUSION: SIN DESARROLLO MICROBIOLOGICO A LOS 7 DIAS DE INCUBACION.



NUMERO DE MUESTRA: 14

Rotulada:

Necrosis Pulpar.

TIPO DE MUESTRA: CULTIVO DE SUPERFICIES INANIMADAS

SUPERFICIE: LIMAS

MEDIO DE ENRRIQUECIMIENTO: TIOGLICOLATO: TURBIO

MEDIO DE CULTIVO: AGAR MACCONKEY/AGAR SANGRE

CRECIMIENTO MACROSCOPICO-AGAR SANGRE + CO2: CRECIMIENTO DE COLONIAS PUNTIFORMES DE ASPECTO TRANSPARENTE QUE DEJAN VER UNA HEMOLISIS "BETA"

- CONTAJE BACTERIANO: 80.000 UFC/ml
- GRAM: COCOS GRAM POSITIVOS EN CADENAS CORTAS
- PRUEBA DE CATALASA: NEGATIVO
- BACITRACINA: POSITIVO

CRECIMIENTO MACROSCOPICO-AGAR MACCONKEY: SIN DESARROLLO

CONCLUSION: DESARROLLO DE Steptococcus "BETA" HEMOLITICO DEL GRUPO A

NUMERO DE MUESTRA: 15

Rotulada:

Periodontitis Crónica Asintomática.

TIPO DE MUESTRA: CULTIVO DE SUPERFICIES INANIMADAS

SUPERFICIE: LIMAS

MEDIO DE CULTIVO: AGAR MACCONKEY/AGAR SANGRE

CRECIMIENTO MACROSCOPICO-AGAR SANGRE + CO2: CRECIMIENTO DE COLONIAS BLANQUECINAS DE ASPECTO TRANSPARENTE, SIN HEMOLISIS

- CONTAJE BACTERIANO: 60.000 UFC/ml
- GRAM: COCOS GRAM POSITIVOS EN CADENAS CORTAS
- PRUEBA DE CATALASA: NEGATIVO
- BACITRACINA: NEGATIVO

CRECIMIENTO MACROSCOPICO-AGAR MACCONKEY: SIN DESARROLLO

CONCLUSION: DESARROLLO DE Steptococcus spp.



laboratorio. LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA

NUMERO DE MUESTRA: 13

Control de Calidad

MEDIO DE ENRRIQUECIMIENTO: TIOGLICOLATO: TRANSPARENTE

MEDIO DE CULTIVO: AGAR MACCONKEY/AGAR SANGRE

CONCLUSION: SIN DESARROLLO MICROBIOLOGICO A LOS 7 DIAS DE INCUBACION.

Elaborado Por:

MD. MARIA CUMANDA CHARFUELAN E.

PATOLOGA CLINICA.



ANEXOS.

Fig. 1



Fig. 2



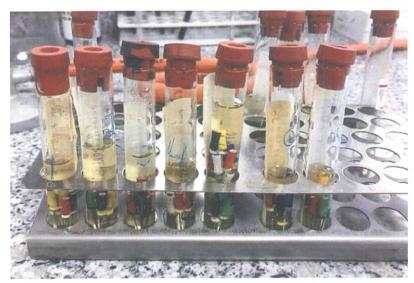
Muestras enviadas al Laboratorio



Fig. 3



Fig. 4



Muestras sembradas en medio de enriquecimiento líquido: Tioglicolato



Fig. 5



Crecimiento en Agar Sangre. Muestra N. 1

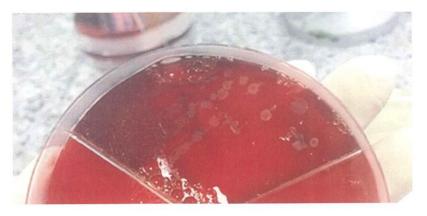
Fig. 6



Agar Maconkey. Sin desarrollo

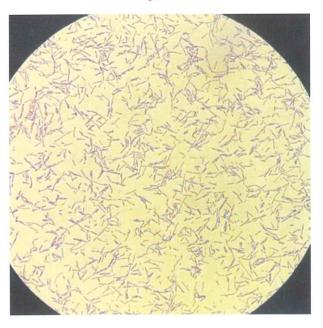


Fig. 7



Crecimiento en Agar Sangre. Muestra n. 7

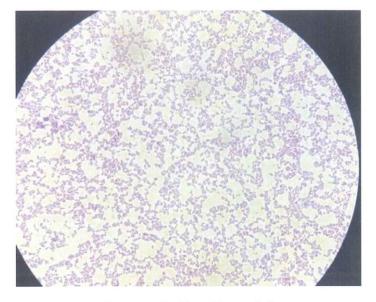
Fig. N. 8



Bacilos Gram Positivos. Muestra N. 7

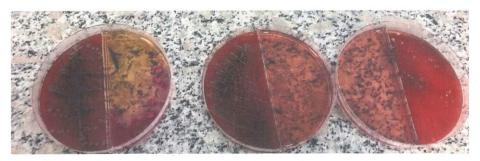


Fig. N. 9



Cocos Gram Positivos. Muestra N. 5

Fig. N. 10



Crecimiento en Agar: Sangre/MacConkey. Muestra N. 12, 14, 15



Loja, 30 de agosto de 2019

Por medio de la presente

Certifico.

Que la Srta. Verónica del Cisne Quezada Cumbicos, egresada de la carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Loja realizo el acompañamiento de los procedimientos en microbiología durante el desarrollo del tema de investigación: "AGENTES MICROBIANOS EN INSTRUMENTAL ENDODONTICO SEGÚN EL PROTOCOLO DE ESTERILIZACION: EN CALOR SECO Y HUMEDO", durante el mes de mayo y julio de 2019.

M. Cumanda Charfuelán E. MEDICO DE LABORATO

MD. M. CUMANDA CHARFUELAN ESPINOZA MEDICO ESPECIALISTA EN PATOLOGIA CLINICA/MEDICINA DE LABORATORIO





Anexo 8. Proyecto de tesis

1. TÍTULO

"AGENTES MICROBIANOS EN EL INSTRUMENTAL ENDODÓNTICO SEGÚN EL PROTOCOLO DE ESTERILIZACIÓN EN CALOR SECO Y HÚMEDO"

2. PROBLEMÁTICA

La American Dental Association (A.D.A.) recomienda considerar a todos los pacientes que acuden al consultorio dental como portadores de agentes infecciosos. Los microorganismos patógenos pueden ser transmitidos de un paciente a otros (infección cruzada) a través de los siguientes elementos: el instrumental contaminado con restos orgánicos, y los fluidos biológicos (sangre y saliva). (VIGNOLI, 2015)

Los procesos de esterilización o desinfección son diariamente llevados a cabo, no solamente en el laboratorio, donde son fundamentales para evitar la contaminación de medios, cultivos, placas etc, sino también en otros ámbitos tales como los hospitales, donde fallas en estos procedimientos aumentan la morbimortalidad de los pacientes. (Montúfar, 2012)

Acorde al Ministerio de Salud Pública de la República del Ecuador, el riesgo de transmisión de infecciones o enfermedades cruzadas en las áreas de clínica no han sido erradicadas de manera definitiva, es por eso que en los últimos años, el mayor interés e inquietud de clínicos ha sido aumentar el nivel de protección en los procedimientos clínicos, respetando estrictamente los procedimientos, normas y control de infecciones que se aplican al manipular instrumental contaminado y al atender pacientes. (Ecuador, 2013)

El uso único de los instrumentos de endodoncia es controversial, los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CCPE) de Estados Unidos, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y organizaciones nacionales británica y alemana consideran que el riesgo justifica el uso individual de los instrumentos de endodoncia. (Javier Fernando Gutiérrez Barreto, 2015)

En el consultorio dental, el personal que trabaja está expuesto a los agentes infecciosos que se encuentran en la sangre, en los fluidos orales, especialmente en la saliva de los pacientes y en el ambiente odontológico; Así mismo, los pacientes están expuestos a las posibles patologías infecciosas que padezca el personal de la clínica, al ambiente potencialmente infeccioso y a la posible transmisión a través del instrumental durante el tratamiento. (Noelia Álvarez, 2016-2017)

La desinfección utilizada hoy en día usa el método de sobreexposición, la cual debe garantizar que los artículos médicos sean esterilizados a tal punto, que den un nivel tal de seguridad, que la probabilidad que no esté estéril no sea mayor que un artículo por cada millón de artículos esterilizados. (R & Jayanthi, 2010)

El hecho de que existan distintos tipos de gérmenes en el medio ambiente, crea grandes dificultades en los estudios bacteriológicos, cuando es necesario obtener las especies microbianas en estado de pureza, ya que tanto el instrumental como los medios de cultivo son invadidos con suma facilidad por los microbios del medio ambiente. (Botta, 2005)

En un estudio sobre la comparación de la eficacia de la esterilización de archivos endodónticos por 4 métodos diferentes realizado por Venkatasubramanian, Jayanthi, Das y Bhatnagar en el año 2010, se establece que los microorganismos inducen a una gran variedad de infecciones y enfermedades en el cuerpo humano. (R & Jayanthi, 2010)

La desinfección se considera de gran importancia, para prevenir la transmisión de algunas enfermedades durante los tratamientos odontológicos principalmente a través de la sangre que se encuentra en personas infectadas, por lo tanto, la práctica odontológica diaria se convierte en un foco infeccioso si no se usan las medidas de protección adecuadas, esto debido al incorrecto manejo en el proceso de limpieza y desinfección de los instrumentos críticos, en este caso las limas endodónticas. (Garzón, 2016)

En Endodoncia, como ciencia relacionada con seres humanos, los criterios de asepsia y antisepsia, se convierten en un conjunto de procedimientos, destinados a cuidar la salud, eliminando todo factor de riesgo que pueda contaminar una herida quirúrgica. (Muñoz D., 2013)

Kumar y colaboradores en el 2015 demostraron que las limas de acero inoxidable y de níquel- titanio luego de ser sometidas a un proceso de limpieza, desinfección y esterilización estaban libres de bacterias y aptas para ser reutilizadas. (Henry Alberto Parra Gutiérrez, 2016)

En América Latina, como es el caso de Colombia, estos instrumentos por su alto costo son reutilizados de manera rutinaria y sometidos a un proceso de esterilización similar a otros instrumentos endodónticos, vale destacar que la normatividad del país en el área de la salud es de manera general para los procesos de esterilización y desinfección, uso y re uso de dispositivos médicos.

Según el estudio sobre eficiencia del proceso de esterilización de las limas primarias WaveOne® en el año 2015, el procedimiento de esterilización que ha

demostrado ser eficiente en los instrumentos endodónticos es el autoclave, el cual somete los instrumentos a condiciones de temperatura y presión constantes durante un tiempo determinado (Javier Fernando Gutiérrez Barreto, 2015)

Van Eldik en el 2004, al igual que Elizabeth Chávez en el 2013, concluyen que para alcanzar una óptima esterilización es necesario que todo instrumento sea lavado previamente para así lograr una adecuada eliminación de residuos orgánicos y obtener una esterilización efectiva. Por otra parte, un estudio realizado por Murrgel y colaboradores, indicaron claramente que tanto los aspectos mecánicos y químicos del protocolo de limpieza deben ser aplicados durante un tiempo suficiente. (Henry Alberto Parra Gutiérrez, 2016)

3. OBJETIVOS

a. Objetivo General

 Determinar los agentes microbianos presentes en el instrumental endodóntico luego del protocolo de esterilización en calor seco y húmedo.

b. Objetivos Específicos

- Identificar los microorganismos presentes en el instrumental endodóntico después de la esterilización en calor seco.
- Determinar los microorganismos presentes en el instrumental endodóntico después de la esterilización en calor húmedo.
- Socializar los resultados de la investigación con los estudiantes de la carrera de Odontología.

4. JUSTIFICACIÓN

Dentro de las características físicas de los instrumentos utilizados en endodoncia, se observa que el diseño de sus estrías, irregularidades y ángulos de corte facilitan la retención de detritus y microorganismos, dificultando así una completa remoción del material biológico durante el proceso de limpieza, desinfección y esterilización, de no ser retirados adecuadamente, estos microorganismos podrían contaminar el siguiente conducto tratado, afectar el éxito endodóntico y comprometer la salud del paciente.

Es controversial, el uso único y la reutilización de estos sistemas, ya que la desinfección y esterilización del instrumento puede estar afectada por algunos factores, como las propiedades físicas de los agentes esterilizantes y los residuos sobre la superficie del instrumento, capaces de influir en la calidad de la esterilización, por esta razón estos procesos deben ser ejecutados por el especialista o en su defecto por el personal auxiliar de Odontología, de manera estricta y minuciosa para evitar el riesgo de contaminación cruzada.

Por esta razón es de vital importancia conocer que microorganismos están presentes luego de la esterilización del instrumental endodóntico.

5. ESQUEMA DEL MARCO TEÓRICO

- 5.1. Microbiología
- **5.2.**Bacterias
- **5.2.1.** Clasificación fenotípica de las Bacterias
- **5.2.1.1.**De acuerdo con su forma
- **5.2.1.2.**De acuerdo con la disposición de las células
- **5.2.1.3.**De acuerdo con las características fisiológicas
- **5.2.1.4.**De acuerdo con el tamaño del organismo
- **5.2.1.5.**De acuerdo con la tinción de Gram
- **5.2.1.5.1.** Bacterias Gram positivas
- **5.2.1.5.1.1.**Bacillus
- **5.2.1.5.1.1.1.** Efectos sobre la salud humana
- **5.2.1.5.1.1.2.** Fuentes y prevalencia
- **5.2.1.5.1.2.**Staphylococcus
- **5.2.1.5.1.3.**Streptococcus
- **5.2.1.5.1.3.1.** Clasificación
- **5.2.1.5.1.4.**Enterococcus
- **5.2.1.5.1.4.1.** Escherichia Coli
- **5.2.1.5.2.** Bacteria Gram Negativa
- 5.3. Microorganismos en Endodoncia
- **5.3.1.** Primarias
- **5.3.2.** Secundarias
- **5.3.3.** Persistentes
- **5.4.** Medios de cultivo en Microbiología
- **5.4.1.** Medios Comunes
- **5.4.2.** Medios de Enriquecimiento
- **5.4.3.** Medios Selectivos
- **5.4.4.** Medios Inhibidores
- **5.4.5.** Medios Diferenciales
- **5.4.6.** Medios de Identificación
- **5.4.7.** Medios de Multiplicación
- **5.4.8.** Medios de Conservación
- **5.5.**Limas

- **5.5.1.** Concepto
- **5.5.2.** Clasificación de Limas
- **5.5.2.1.**Limas Tipo K
- **5.5.2.2.**Limas Tipo H
- 5.6.Bioseguridad en Salud
- **5.6.1.** Limpieza
- **5.6.2.** Desinfección
- 5.6.2.1. Niveles de Desinfección
- **5.6.3.** Empaquetado
- **5.6.4.** Esterilización
- **5.6.4.1.**Tipos de Esterilizacion
- **5.6.4.1.1.** Autoclave (calor húmedo)
- **5.6.4.1.2.** Horno esterilizador (calor seco)

5. METODOLOGÍA

5.1.DISEÑO DE ESTUDIO

Es un estudio in vitro, de tipo descriptivo de corte transversal, es decir intenta analizar el fenómeno en un periodo de tiempo corto, por eso también se les denomina "de corte".

.

5.2. UNIVERSO Y MUESTRA

El universo lo constituyen las limas de endodoncia, las cuales son utilizados para actividades clínicas en pacientes atendidos en la clínica Odontológica de la Universidad Nacional de Loja. Las mismas que serán previamente sometidas a métodos de limpieza, desinfección por parte del estudiante que se encuentra realizando las actividades endodónticas en clínica, y así de esta forma extraer las muestras y someterlas a los procesos de esterilización en calor seco y húmedo y determinar que agentes microbianos están presentes después de la esterilización. El grupo de observación consta de 100 limas de endodoncia, de los estudiantes de la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional de Loja.

5.2.1. TIPO DE MUESTREO

No Aplica

5.3.TÉCNICAS PARA RECOLECTAR INFORMACIÓN

5.3.1. FUENTES PRIMARIAS

- Resultados de laboratorio
- Observación directa

5.3.2. FUENTES SECUNDARIAS

- Biblioteca (libros, revistas)
- Internet

5.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el presente estudio y el posterior análisis de los resultados se realizara mediante tabulación de datos en hoja de Excel y presentación de gráficos estadísticos de frecuencia, en donde se introducirá la información obtenida del laboratorio.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN DE LA MUESTRA

- Limas K-Flexofile
- Limas H
- Limas utilizadas en la conductometria

5.5. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN DE LA MUESTRA

- Instrumental endodóntico que no ha sido desinfectado previamente.
- Instrumental endodóntico que no cumplió el proceso de esterilización.
- Limas no utilizadas en el tratamiento
- Limas fracturadas

5.6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

	DEFENICION	AMBITO O		
VARIABLE	OPERATIVA	DIMENSION	INDICADORES	ESCALA
	Un microorganismo, es un ser		Tipo	Ordinal
	vivo, o un sistema biológico, que	Cualitativo	Metabolismo	
	solo puede visualizarse con		Unidades	
Agentes	el microscopio.		formadoras de	
antimicrobianos	Se los puede detectar mediante un		colonias (ufc/ml)	
	medio de cultivo, que es una			
	técnica de laboratorio que consta			
	de un gel o una			
	solución que contiene			
	los nutrientes necesarios para			
	permitir, en condiciones favorables			
	de pH y temperatura, el			
	crecimiento			
	de virus, microorganismos, células.			

5.7. RECURSOS MATERIALES Y VARIABLES

5.7.1. RECURSOS

- Factor económico
- Fuentes bibliográficas
- Internet

5.7.2. MATERIALES

- Horno o esterilizador
- Autoclave
- Bolsas de esterilizar endodonticas
- Limas endodónticas
- Pinza algodonera
- Guantes
- Mascarillas
- Caldo de Tioglicolato
- Cámara Digital
- Medios de cultivo MACKONCKEY y Sangre
- Incubadora
- Tubos de ensayo

5.7.3. VARIABLE

• Agentes antimicrobianos

6. CRONOGRAMA

ACTIVIDAD	OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE			ENERO				FEBRERO						
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Organización logística de la investigación	Х																			
RECONOCIMIENTO DE CAMPO		Х	Х																	
TRABAJO DE CAMPO				Х	Х	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Х	Χ								
SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN/ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS													Х	х	х					
ELABORACIÓN DE CONCLUSIONES																Χ	Χ			
LEVANTAMIENTO DE TEXTO DE INFORME FINAL																		Χ	Χ	
PRIMER BORRADOR																				Χ

7. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

]	RUBRO	CANTIDA	DETALLE		
		D		TOTAL	
VIAJES:	- Gastos de transporte	50	Transporte en bus: 0,30	15,00	
MATERIALES DE ESCRITORIO:	 Resmas de papel bond Tinta Esferos Impresiones y copias 	3 2 1 5	4,00 15,00 0,35 0,30	12,00 30,00 0,35 60, 00	
MATERIALES Y LABORATORIO	 Caja de mascarilla Caja de guantes Asas de siembra Vaso de precipitación Glutaraldehído Hisopos de algodón estéril Fundas de esterilización Cajas Petri Agar Sangre Base 	2 2 1 2 2 100 5 32 32 32	3,00 8,50 15,00 3 20.00 0,05 3.00 0.10 2.50 2.50	6,00 17,00 15, 00 6,00 40.00 5,00 15.00 3.20 80 80	
IMPREVISTOS				100,00	
			TOTAL	484.55	

Bibliografía

- Aires, F. d. (s.f.). *Introducción a la Microbiologia y a la Bacteriologia*. Obtenido de Introducción a la Microbiologia y a la Bacteriologia.
- America, D. T. (s.f.). Características del diseño de las limas manuales .
- Ángela Rocío Valero Hernández, E. P. (2016). EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA DESINFECCIÓN DE LIMAS ENDODÓNTICAS QUE REALIZAN ESTUDIANTES DE LAS CLÍNICAS ODONTOLÓGICAS DE LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS. Universidad Santo Tomás, Bucaramanga División de Ciencias de la Salud, 18.
- Arévalo, Z. S. (Junio de 2015). Estudio microbiológico comparativo de limas tipo k de primera serie, nuevas vs limas esterilizadas en calor seco a 140°F por una hora en la c,linica integral. Facultad Piloto de odontologia. Periodo 2014- 2015. Obtenido de http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/11231/1/ARREAGAzobeida.pdf
- Ascension Palma Cardenas, F. S. (2010). *Tecnicas de Ayuda Odontologica y Estomatologica*. Madrid: THOMSON PARANINFO.
- Ayala, P. (2018). Metodos de Esterilizacion.
- Backer N, L. F. (2004). Antibacterial efficacy of calcium hydroxide, iodine potassium iodide, betadine and betadine scrub with and with surfactant against E. faecalis in vitro. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Rrad and Endod*, 98 (3): 359-64.
- Becton, D. (2015). BBL Thioglycollate Medium without Indicator. BD, 1.
- Candia, B. K. (2016). "EVALUACIÓN BACTERIOLÓGICA DE LAS LIMAS DE ENDODONCIA POST ESTERILIZACION ANTES DE LA PREPARACIÓN BIOMECÁNICA EN PACIENTES ATENDIDOS POR ALUMNOS DEL VII CICLO EN LA CLÍNICA DOCÉNTE- MÉDICO ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA, AÑO 2016. Obtenido de http://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/UPT/145/1/Espinoza-Candia-Katherine.pdf
- Candia, K. E. (2016). EVALUACIÓN BACTERIOLÓGICA DE LAS LIMAS DE ENDODONCIA POST ESTERILIZACIÓN ANTES DE LA PREPARACIÓN BIOMECÁNICA EN PACIENTES ATENDIDOS POR ALUMNOS DEL VII CICLO EN LA CLÍNICA DOCENTE MÉDICO ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA, AÑO 2016. Obtenido de http://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/UPT/145/1/Espinoza-Candia-Katherine.pdf
- Carolina, A. (Junio de 2013). *MICROBIOLOGÍA EN ENDODONCIA*. Obtenido de http://www.postgradosodontologia.cl/endodoncia/images/EspecialidadEndodoncia/Seminar ios/2013-2014/DocMicrobiologiaEnEndodoncia.pdf
- Cercenado, E., & Canton, R. (2010). *Metodos de identificación bacteriana en el laboratoriode microbiología*. Obtenido de

- https://www.seimc.org/contenidos/documentoscientificos/procedimientosmicrobiologia/seimc-procedimientomicrobiologia37.pdf
- Chans, G. R. (2010). ESTAFILOCOCOS. 1-12.
- Claudia Suárez Núñez, F. R. (2004). *La vida a altas temperaturas: adaptación de los microorganismos y aplicación industrial de sus enzimas*. Obtenido de https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/55_1/lavida_altas_temperaturas.pdf
- Cleveland, J. (2017). Limpieza y esterilización para instrumentos y postes. Dentsply Sirona, 1-4.
- CLÍNICA, M. (2012-2013). *MEDIOS DE CULTIVO*. Recuperado el 6 de Octubre de 2019, de MEDIOS DE CULTIVO: http://asignatura.us.es/mbclinica/docs/recursos/12/medios-decultivo.pdf
- Concepción Casado González, G. T. (2012). MEDIOS DE CULTIVO EN UN LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA. 10-11.
- Corredor Bustamento , C. A. (Febrero de 2009). *Microbiologia de las lesiones pulpares*. Obtenido de https://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis229.pdf
- Cuevas, L. B. (2016). Microbiologia Clinica . En H. T. Andrés Macías Hernández. Fátima Díaz Rosa, *Microbiologia Clinica* (págs. 43-45). España: Sintesis .
- De la Corte E, T. V. (2004). Estrategias para el control de infecciones en odontologia. *Acta Oodntologica Venezolana*, 44(1): 2-13.
- De la Corte, E., Tovar, V., & Guerra, M. (2004). Estrategias para el control de infecciones en odontologia. *Acta Oodntologica Venezolana*, 44(1): 2-13.
- Díaz, Z. d. (2013). Métodos de Esterilización.
- Dr. José Molina López, D. T. (30 de Noviembre de 2017). *GENERALIDADES DE BACTERIAS*. Obtenido de GENERALIDADES DE BACTERIAS: http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/bacteriologia/generalidades.html
- E, C. A. (2013). *MICROBIOLOGÍA EN ENDODONCIA*. Obtenido de http://www.postgradosodontologia.cl/endodoncia/images/EspecialidadEndodoncia/Seminar ios/2013-2014/DocMicrobiologiaEnEndodoncia.pdf
- Ecuador, M. d. (2013). *Manual de procedimientos del subsistema alerta acción SIVE ALERTA*. Quito- Ecuador.
- Encalada, K. F. (Junio de 2015). *Comparación de la Sección Transversal y de la Punta de 4 Marcas de Limas Flexibles* . Obtenido de http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/17110/1/GOMEZkorly.pdf
- ESCODA.c. (2003).
- Espinoza, K. (20016). "EVALUACIÓN BACTERIOLÓGICA DE LAS LIMAS DE ENDODONCIAPOST ESTERILIZACIÓN ANTES DE LA PREPARACIÓN BIOMECÁNICA EN PACIENTES ATENDIDOS POR ALUMNOS DEL VII CICLOEN LA

- CLÍNICA DOCENTE MÉDICO ODONTOLÓGICADE LA UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA, AÑO 2016". Obtenido de Repositorio digital de la Universodad de TACTA: http://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/UPT/145/1/Espinoza-Candia-Katherine.pdf
- Facultad de Agroindustrias, M. G.-C. (2006). *Medios de Cultivo*. Obtenido de Medios de Cultivo: http://www.biologia.edu.ar/microgeneral/tp4.pdf
- Franco, M. A. (2013). Carcteristicas del diseño de las limas manuales.
- Gamboa, S. G. (2008). ESTERILIZACIÓN POR CALOR HUMEDO.
- García, D. M. (2013). Efectividad y seguridad de los procesos de esterilización en Odontología. *REVISTA GACETA DENTAL*, 10-23.
- Garcia, J. D. (2015). Estudio microbiologico de las superficies de trabajo de los cubiculos de la clinica de la facultad de odontologia de la universidad de las americas. Obtenido de http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/3952/1/UDLA-EC-TOD-2015-43%28S%29.pdf
- García, M. G. (2013). Efectividad y seguridad de los procesos de esterilización en Odontología.
- García-Arenzana, M. M. (2006). Género Streptococcus: una revisión práctica para el laboratorio de microbiología. *PROGRAMA DE CONTROL EXTERNO DE CALIDAD SEIMC*,, 1-7.
- Garzón, J. C. (2016). Desinfección Limas Endodónticas.
- Gómez, R. Y., & Rivera, D. (2015). ESTUDIO MICROBIOLÓGICO DEL REÚSO Y ESTERILIZACIÓN DE LIMAS ENDODÓNTICAS COMO PRÁCTICA SEGURA. *Carta Comunitaria*, 23(132).
- Gutiérrez, B. J., Castañeda, C. M., & León, Z. V. (2015). Eficiencia del proceso de esterilización de las limas primarias WaveOne.
- Henry Alberto Parra Gutiérrez, R. E. (2016). ANÁLISIS DEL PROCESO DE LIMPIEZA,
 DESINFECCIÓN Y ESTERILIZACIÓN DE LAS LIMAS ROTATORIAS USADAS EN LA
 PRÁCTICA CLÍNICA POR ENDODONCISTAS DE BUCARAMANGA EN EL AÑO 2015.
- Indicator, B. T. (Abril 2013). PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD. BD, 1.
- J, L. (2002). *Microbiología oral*. Mdrid: 2° Edición, McGraw-Hill-Interamericana.
- Javier Fernando Gutiérrez Barreto, C. M. (2015). Eficiencia del proceso de esterilización de las limas primarias WaveOne.
- Jose, L. (2004). Enfermedades periodontales: consideraciones microbiológicas. *Med Oral Patol Oral Cir Buca*, 1-17.
- L., L. C. (2017). Metodos de Esterilizacion. 3M Ciencia Aplicada a la vida.
- Liébana, J. (2002). *Microbiología oral*. Madrid: 2° Edición, McGraw-Hill-Interamericana.
- M.Reves, P. (2018). Diarreas Infecciosas. Tratado de Medicina, 1-7.
- Maggiolo, D. S. (2011). INSTRUMENTAL ENDODÓNTICO.

- Marcela Gutiérrez, M. B. (2017). PROTOCOLO DE LIMPIEZA, DESINFECCION Y/O ESTERILIZACION DEARTICULOS CLINICOS ODONTOLOGICOS. *Universidad Andres Bello*, 7,8,9.
- Marilyn Díaz Pérez, C. R. (2010). Aspectos fundamentales sobre el género Enterococcus como patógeno de elevada importancia en la actualidad. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 1-15.
- Menchero, L. L. (Junio de 2009). *Limpieza, desinfeccion y esterilizacion de equipos quirurgicos*. Obtenido de http://www.gapllano.es/enfermeria/charlas/limpiza%20desinfecc.pdf
- MENJIVAR ARDON, I. T. (2007). VERIFICACION DEL PROTOCOLO DE DESINFECCION Y ESTERILIZACION DEL INSTRUMENTAL UTILIZADO EN CLINICAS DENTALES DE UNIDADES DE SALUD DEL AREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR ESTABLECIDO POR EL MINISTERIO DE SALUD. . 26, 27, 29.
- Mexico, U. N. (2008). Microbiología en endodoncia; Sección 2: Asepsia y antisepsia. (F. d. estudio, Ed.)
- Montúfar, M. F. (2012). ANÁLISIS DEL PROCESO DE ESTERILIZACIÓN DEL INSTRUMENTAL EN LA CLÍNICA DE ODONTOPEDIATRÍA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL. Quito.
- Muñante, J. L. (2005). *Identificsción de microorganismos anaeróbios facultativos y anaerñobios frecuentes en necrosis pulpares*. Obtenido de Repositorio digital de la Universidad de San Marcos:

 http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/1732/Muñante_cj.pdf?sequenc e=1&isAllowed=y
- Muñoz, D. R. (2013). *INSTRUMENTAL ESPECIALIZADO EN ENDODONCIA*. Obtenido de http://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas4Instrumentos/amplialimas.html
- Muñoz, R. R. (2008). MICROBIOLOGÍA EN ENDODONCIA.
- Negroni, M. (2009). Microbiologia Estomatológica, Fundamentos y Guía Práctica. En M. Negroni, *Microbiologia Estomatológica, Fundamentos y Guía Práctica* (págs. 5-6). Argentina: Panamericana.
- Noelia Álvarez, G. B. (2016-2017). Infección cruzada.
- Norma técnica sobre esterilización y desinfección de alto nivel para establecimientos de atención en salud. (s.f.). Obtenido de Norma técnica sobre esterilización y desinfección de alto nivel para establecimientos de atención en salud: http://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2017/10/Norma-t%C3%A9cnica-de-esterilizaci%C3%B3n-y-DAN-13-10-2017.pdf
- Pérez, A. U. (2006). La desinfección-antisepsia y esterilización en la atención primaria de salud. Laboratorios. *Revista Cubana de Medicina General Integral*.

- Pinto, N. G. (Septiembre de 2017). *Filogenia de los seres vivos: Dominio Archaea*. Obtenido de https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/66487/Garz%C3%B3n%20Pinto%2C%20 Nuria.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Pisco, D. J. (Julio de 2014). "Diferenciar los instrumentos manuales según su ángulo de corte y simbologia, para una correcta preparacion del conducto radicular. Obtenido de http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/5343/1/VILLAFUERTEdiego.pdf
- Portuondo, I. P. (2012). Bacillus cereus y su papel en las intoxicaciones alimentarias . *Revista Cubana de Salud Pública*, 102-105.
- Pumarola , J., Espías, A., & Brau, E. (1990). *Eficacia de la esterilización de instrumeltal endodóntico estandarizado por diversos métodos*. Obtenido de Repositorio digital de la Universidad de Barcelona: http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/66981/1/084387.pdf
- R, V., & Jayanthi, D. U. (2010). Comparación de la eficacia de la esterilización de archivos endodónticos por 4 métodos diferentes: un estudio in vitro.
- R, Venkatasubramanian. (2010). Comparison of the effectiveness of sterilizing endodontic files by 4 different methods: an in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.*, 28: 2-5.
- Rc, L. (1995). A serological diffrentiation of human and other groups of hemolytic streptococci . *Exper Med*, 57.
- SALUD, S. D. (Noviembre de 2012). *Manual de Bioseguridad y Esterilizacion*. Obtenido de http://www.laboratorios.bogota.unal.edu.co/userfiles/files/manual_bioseguridad%20y%20e sterilizacion_abril_2013.pdf
- Santander, U. I. (2008). Protocolo de Limpieza, desinfeccion y esterilizacion en el servicio de odontologia. *Proceso Bienestar estudiantil subproceso atencion en salud*, 1.
- Sthephen Cohen, K. H. (2011). Vias de la pulpa. 10ma Ed, Capitulo 15. Pags: 559-600.
- Valero, H. Á., & Suárez, L. E. (2016). EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA DESINFECCIÓN DE LIMAS ENDODÓNTICAS QUE REALIZAN ESTUDIANTES DE LAS CLÍNICAS ODONTOLÓGICAS DE LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS. Universidad Santo Tomás, Bucaramanga División de Ciencias de la Salud, 18.
- Venkatasubramanian, R. ((2010)). Comparison of the effectiveness of sterilizing endodontic files by 4 different methods: an in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.*, 28: 2-5.
- VIGNOLI, R. (2015). ESTERILIZACION Y DESINFECCION.
- Yenny F. Fernández Ponce de Leon, C. M. (19 de Febrero de 2011). *Evolucion de los sistemas rotatorios en Endodoncia: propiedades y diseño*. Obtenido de http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/REH/article/viewFile/1729/1756
- Zambrano de la Peña, S., & Salcedo Moncada , D. (2016). Biofilm en Endodoncia: una. *ODONTOLOGÍA SANMARQUINA*, 45-49.

Anexo 9.

Certificación de traducción del Resumen

Loja, 21 de octubre de 2019

Ciudad.-

De mis consideraciones,

A quien corresponda, dirijo el presente documento indicando lo siguiente: Yo, Yanina Elizabeth Guamán Camacho con número de cédula 1900489434 certifico que he realizado la traducción del resumen de la tesis denominada: "Agentes microbianos en el instrumental endodóntico según el protocolo de esterilización en calor seco y húmedo" como constancia firmo el presente documento a Verónica del Cisne Quezada Cumbicos con CI: 1104801939

Atentamente,

Yanina Guamán

LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN INGLÉS

CI: 1900489434

Correo: yanelizabeth@hotmail.com

Cel: 0991615933

Registro Senescyt: 1031-2018-1948697