



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

Tema:

**“CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA DE LAS TURBINAS Y
JERINGA TRIPLE EN PROCEDIMIENTOS ODONTOLÓGICOS.
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO, 2018”**

Proyecto de investigación para optar el título de Odontóloga

Autora: Carolina Monserrath Sánchez Urbina

Tutor: Dr. Carlos Eduardo Espinoza Chávez

RIOBAMBA-ECUADOR

2019

PÁGINA DE REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de sustentación del proyecto de investigación de título: “CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA DE LAS TURBINAS Y JERINGA TRIPLE EN PROCEDIMIENTOS ODONTOLÓGICOS. UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO, 2018”, presentado por Carolina Monserrath Sánchez Urbina y dirigida por el Dr. Carlos Eduardo Espinoza Chávez, una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación, escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia de la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Salud de la UNACH; para constancia de lo expuesto firman:

A.....³⁰.....del mes de.....*Septiembre*.....del año.....²⁰¹⁹.....

Dr. Fernando Mancero Carrillo

Presidente del tribunal



Firma

Dra. Kathy Llori Otero

Miembro del tribunal



Firma

Dr. Dunier Arias Socarrás

Miembro del tribunal



Firma

CERTIFICADO DEL TUTOR

Yo, Dr. Carlos Eduardo Espinoza Chávez, tutor del proyecto de investigación de título: **“CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA DE LAS TURBINAS Y JERINGA TRIPLE EN PROCEDIMIENTOS ODONTOLÓGICOS. UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO, 2018”**, realizado por la Srta. Carolina Monserrath Sánchez Urbina, certifico que este trabajo ha sido planificado y ejecutado bajo mi dirección y supervisión, por tanto, al haber cumplido con los requisitos establecidos por la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Nacional de Chimborazo, autorizo su presentación, sustentación y defensa del resultado investigativo ante el tribunal designado para tal efecto.

Atentamente.



Dr. Carlos Espinoza Chávez

CI. 0602990897

DOCENTE – TUTOR DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, Carolina Monserrath Sánchez Urbina, portadora de la cédula de ciudadanía número 1805169545, por medio del presente documento certifico que el contenido de este proyecto de investigación es de mi autoría, por lo que eximo expresamente a la Universidad Nacional de Chimborazo y a sus representantes jurídicos de posibles acciones legales por el contenido de la misma. Así mismo, autorizo a la Universidad Nacional de Chimborazo para que realice la digitalización y difusión pública de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.



.....
Carolina Monserrath Sánchez Urbina

CI: 1805169545

Autora

AGRADECIMIENTO

Quiero brindar mi más sincero agradecimiento a la Universidad Nacional de Chimborazo por ser una Institución que me ha dado la oportunidad de enriquecer mis conocimientos y una formación académica para obtener mi profesión. De igual manera al Doctor Carlos Espinoza, por su calidad humana, por instruirme y guiarme a realizar este proyecto.

Carolina Monserrath Sánchez Urbina

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado a Dios y a la Virgen María, quienes me han guiado, bendecido y acompañado siempre y me han dado las fuerzas para levantarme en cada caída, a mis padres Marcelo y Magdalena por su amor incondicional y enseñanzas, a mis hermanas por su cariño y por confiar siempre en mí, y a todos quienes sin nombrarlos me han ayudado y extendido su mano para culminar con éxito esta etapa de mi vida.

Carolina Monserrath Sánchez Urbina

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PÁGINA DE REVISIÓN DEL TRIBUNAL	ii
CERTIFICADO DEL TUTOR.....	iii
DERECHOS DE AUTORÍA.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA.....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vii
RESUMEN.....	xiii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
3. JUSTIFICACIÓN.....	5
4. OBJETIVOS.....	7
4.1 Objetivo general.....	7
4.2 Objetivos específicos	7
5 MARCO TEÓRICO	8
5.1 Instrumental Odontológico	8
5.1.1 Clasificación del instrumental según el nivel de riesgo.....	8
5.1.1.1 Instrumental crítico	8
5.1.1.2 Instrumental semicrítico	8
5.1.1.3 Instrumental no crítico	9
5.1.2 Clasificación de los instrumentos de uso dental	9
5.1.2.1 Instrumental de mano de las unidades dentales	9
5.1.2.2 Equipos rotatorios de las unidades dentales	9
5.1.2.3 Jeringa Triple	10
5.2 Contaminación	11

5.3	Microbiota de la cavidad oral	11
5.3.1	Microbiota normal	11
5.3.2	Microbiota patógena	12
5.3.2.1	Tipos de microorganismos patógenos.	13
5.4	Clasificación de microorganismos	13
5.4.1	Cocos Gram positivos	13
5.4.1.1	Staphylococcus	13
5.4.1.2	Streptococcus	13
5.4.1.3	Enterococcus	14
5.4.2	Bacilos	14
5.5	Infección	14
5.5.1	Infecciones asociadas a la atención de Salud.....	15
5.5.2	Infecciones cruzadas	15
5.5.3	Cadena de infección.....	15
5.5.4	Riesgo de transmisión de infecciones	16
5.5.5	Infecciones más frecuentes	16
5.6	Esterilización y desinfección	16
5.6.1	Esterilización	16
5.6.2	Desinfección	17
5.6.2.1	Desinfección de alto nivel.....	17
5.6.2.2	Desinfección de mediano nivel.....	17
5.6.2.3	Desinfección de bajo nivel.....	17
5.6.3	Antisepsia.....	17
5.6.4	Limpieza de artículos clínicos odontológicos.....	18
5.7	Bioseguridad en los procedimientos odontológicos	18
6	METODOLOGÍA.....	20

6.1	Tipo de investigación.....	20
6.2	Diseño de investigación.....	20
6.3	Población.....	20
6.3.1	Muestra.....	20
6.4	Criterio de Selección.....	20
6.5	Técnicas e instrumentos.....	20
6.6	Análisis estadístico.....	20
6.7	Recursos.....	21
6.8	Procedimiento de la Investigación.....	22
6.9	Operacionalización de las variables.....	30
6.9.1	Variable independiente.....	30
6.9.2	Variable dependiente.....	31
7	RESULTADOS.....	32
8	DISCUSIÓN.....	44
9	CONCLUSIONES.....	47
10	RECOMENDACIONES.....	48
11	REFERENCIAS.....	49
12	ANEXOS.....	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nro. 1: Bienes	21
Tabla Nro. 2: Servicios	21
Tabla Nro. 3: Humanos	21
Tabla Nro. 4: Procedimientos Odontológicos	30
Tabla Nro. 5: Contaminación Microbiológica.....	31
Tabla Nro. 6: Diferenciación de microorganismos en turbinas y jeringas triple.....	32
Tabla Nro. 7: Diferenciación de microorganismos antes y después del uso de turbinas ...	34
Tabla Nro. 8: Diferenciación de microorganismos en turbinas y jeringas triple con desinfección.....	36
Tabla Nro. 9: Diferenciación del Tipo de Cocos en turbinas y jeringas triple con y sin desinfección.....	37
Tabla Nro. 10: Promedios de UFC antes y después del uso de turbinas	39
Tabla Nro. 11: Comparación de medias de las UFC antes y después del uso de turbinas .	40
Tabla Nro. 12: Promedios de UFC durante el uso de jeringas triple.....	41
Tabla Nro. 13: Comparación de medias de las UFC con y sin desinfección durante el uso de jeringas triple	41
Tabla Nro. 14: Comparación de medias de las UFC en las turbinas y jeringas triple.....	43

ÍNDICE FOTOGRÁFICO

Fotografía Nro. 1: Preparación medio de transporte	22
Fotografía Nro. 2: Toma de muestras	23
Fotografía Nro. 3: Preparación del medio de Cultivo	24
Fotografía Nro. 4: Siembra de muestras	25
Fotografía Nro. 5: Tinción GRAM.....	26
Fotografía Nro. 6: Preparación de Agares	27
Fotografía Nro. 7: Prueba de Catalasa.....	28
Fotografía Nro. 8: Conteo de Unidades Formadoras de Colonias.....	29

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico Nro. 1: Diferenciación de microorganismos en turbinas y jeringas triple	32
Gráfico Nro. 2: Diferenciación de microorganismos antes y después del uso de turbinas.	34
Gráfico Nro. 3: Diferenciación de microorganismos en turbinas y jeringas triple con desinfección	36
Gráfico Nro. 4: Diferenciación de microorganismos en turbinas y jeringas triple con y sin desinfección	37

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue analizar el nivel de contaminación de las turbinas y jeringas triple mediante conteo y diferenciación de microorganismos presentes en los procedimientos odontológicos, la metodología del estudio fue descriptiva de corte transversal. Se tomaron 110 muestras de los instrumentos tras la aplicación de un muestreo no probabilístico intencional, el grupo control se conformó con las mediciones captadas previo a un proceso de desinfección con alcohol al 80%. Se utilizó como medios de enriquecimiento Agar Sangre y como medios selectivos Agar Manitol, MacConkey y Sabouraud con cloranfenicol. Se identificó y diferenció carga microbiana mediante tinción Gram complementadas con pruebas de catalasa. La técnica utilizada fue la observación y el instrumento la bitácora. Se halló la presencia del 62,7% de Cocos Gram (+) de estos el 11,96% pertenecen al género *Staphylococcus aureus* y el 5,4% al género *Streptococcus spp*; el 15,7% y el 2% representaron a los Bacilos Gram (-) y Hongos respectivamente. Cocos gram (+) aparecieron en mayor porcentaje en los dos instrumentos con valores superiores al 23%, los Bacilos gram (-) aparecieron en su mayoría en las turbinas cuando no hay desinfección y luego de un protocolo de desinfección se alojaron en su mayoría en jeringas triples, por lo tanto, se concluye que la cantidad de microorganismos presentes los dos instrumentos en los procedimientos odontológicos son estadísticamente iguales, evidenciándose un alto nivel de contaminación en estos.

Palabras clave: turbinas, jeringa triple, contaminación, microorganismos

ABSTRACT

This research aimed to analyze the level of contamination of the turbines and triple syringes by counting and differentiating the microorganisms present in the dental procedures, the study methodology was descriptive of cross section. 110 samples of the instruments were taken after the application of an intentional non-probabilistic sampling, the control group complied with the measurements taken prior to an 80% alcohol disinfection process. Blood agar was used as enrichment media, and Mannitol agar, MacConkey and Sabouraud with chloramphenicol as selective media. Microbial charge was identified and differentiated by Gram staining supplemented with catalase tests. The technique used was observation and the instrument the log book. The presence of 62.7% of Cocos Gram (+) was found, of which 11.96% belong to the genus *Staphylococcus aureus* and 5.4% to the genus *Streptococcus spp*; 15.7% and 2% represented Bacillus Gram (-) and Fungi respectively. Gram cocci (+) appeared in greater percentage in the two instruments with values greater than 23%, gram Bacilli (-) appeared mostly in turbines when there was no disinfection and after a disinfection protocol they were mostly housed in triple syringes, therefore, it is concluded that the amount of microorganisms present in the two dental instruments were statistically the same, evidencing a high level of contamination in these.

Keywords: turbines, triple syringes, contamination, microorganisms



Reviewed by Mgs. Dennys Tenelanda López

PROFESSOR OF MEDICAL ENGLISH-UNACH



1. INTRODUCCIÓN

La salud bucal es importante, no solo a nivel estético sino también por ser uno de los órganos principales del sistema digestivo. El personal de salud como los pacientes que acuden a consultas dentales pueden contagiarse por una gran variedad de microorganismos que se encuentran en la saliva y en la sangre de los pacientes. Estos microorganismos pueden originar enfermedades infecciosas, como resfriados, neumonía, tuberculosis, herpes, virus de Hepatitis B y Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA).^{1,2}

La contaminación microbiológica es la alteración de las propiedades físicas, químicas o biológicas de un sistema por la presencia de microorganismos que forman colonias, afectando al estado normal de este. La principal característica de este tipo de contaminación es la capacidad de reproducción de los microorganismos, éstos son capaces de ocupar superficies por simple contacto, es decir, aquellas colonias que han ocupado la cavidad oral, serán capaces de colonizar los instrumentos que intervienen en los procedimientos odontológicos.³

Dentro de los instrumentos de uso constante para procedimientos endodónticos y operatorios se encuentran las turbinas y jeringas triples. Las turbinas utilizadas de forma frecuente para realizar cavidades en las piezas dentarias cuando estas van hacer restauradas y las jeringas triple son usadas en cualquier tipo de procedimientos pues en cada uno de ellos se requiere un enjuague y secado de cada una de las estructuras bucales, ambos instrumentos al mantener un contacto total con la boca desencadenan procesos de posible contaminación cuando no se propicia una desinfección entre paciente y paciente.⁴

Varios estudios han demostrado que, entre los instrumentos que presentan mayor contaminación microbiológica se encuentran las turbinas y la jeringa triple.^(3,4,5), en el caso de Gutiérrez et al⁴ menciona que éstos constituyen un factor de riesgo, por la exposición a la que están sometidos los pacientes durante los procedimientos dentales. A pesar que existen protocolos de limpieza, desinfección y/o esterilización de artículos clínicos odontológicos, éstos no se siguen a cabalidad, motivo por el cual ésta es otra de las causas que provocan contaminación.

La investigación tiene como objetivo analizar el nivel de contaminación de las turbinas y jeringa triple mediante conteo y diferenciación de microorganismos presentes en los procedimientos odontológicos que se llevan a cabo en la Unidad de Atención Odontológica

de la Universidad Nacional de Chimborazo, dentro del marco metodológico el estudio descriptivo, de corte transversal y experimental se desarrolló en 22 sillones dentales de la clínica integral de la Universidad Nacional de Chimborazo con 5 muestreos, la fuente de información primaria denominada bitácora es construida tras la observación y medición de procedimientos experimentales, el procesamiento y análisis de datos se realiza en el paquete estadístico SPSS versión 21.

El interés académico, radica en conocer la presencia de microorganismos en las turbinas y jeringa triple para dar una mayor importancia a la esterilización de estos instrumentos entre paciente y paciente para evitar de esta manera infecciones cruzadas y elevar la calidad de servicio a los pacientes que visitan los centros odontológicos.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El ambiente en donde se realizan las actividades odontológicas puede llegar a ser una fuente de contaminación de virus, hongos y bacterias que producen infecciones cruzadas cuando los instrumentos utilizados durante la atención no cuentan con estrictos procesos de esterilización. Las turbinas y jeringa triple están en contacto frecuente con los pacientes por lo que la presencia de una infección cruzada se vuelve latente y los riesgos de infección se incrementan para todos quienes hacen uso de las instalaciones odontológicas; además, al estar en funcionamiento constante los microorganismos se multiplican rápidamente. Por lo tanto, de acuerdo al nivel de riesgo de infección relacionado con el uso de turbinas, a estas se las considera como instrumentos semicríticos, ya que no penetran en las mucosas, pero tiene contacto con fluidos, mientras que la jeringa triple es un instrumento no crítico porque únicamente está en contacto por los aerosoles producidos durante el procedimiento odontológico.⁽⁶⁾

Existe carencia de estudios a nivel mundial en cuanto a la investigación en curso sin embargo el estudio realizado por Romero³ donde el objetivo fue determinar la carga bacteriana de 30 piezas de alta velocidad antes y después de ser utilizadas se encontró presencia microbiana en el 98% de muestras tomadas de las turbinas, en el segundo muestro se evidenció una mayor contaminación presentándose un 66% de muestras contaminadas y en un 34% hubo ausencia de microorganismos. Palomo⁷ analizó el riesgo de contaminación cruzada en pacientes que asisten a las clínicas de la Facultad de Odontología de la Universidad Francisco Marroquín en Guatemala y observó presencia positiva de microorganismos en turbinas, jeringas triples y bandejas. En cuanto a las divulgaciones a nivel de Sudamérica el colectivo peruano y ecuatoriano presentan estudios semejantes, entre lo más destacados se encuentra Flores⁸ y Villa⁹ quienes evalúan el grado de contaminación cruzada en turbinas en la atención a pacientes de clínicas odontológicas, donde se observaron valores altos de UFC, en el caso puntual observado por Flores indicó que al realizar el conteo de colonias, se encontró que el grado de las turbinas al término de los procedimientos odontológicos es alto con una media de 451,42 UFC/ml en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Lima 2013

En Ecuador existen varios estudios que analizan la contaminación microbiana en diferentes superficies del área odontológica sin embargo las investigaciones destacadas resaltan a Castro¹⁰ quien realizó un estudio de presencia de microorganismos en el Área de Salud

No.1 conformado por los departamentos odontológicos del Hospital del Día del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Hospital “Manuel Ygnacio Monteros”, Hospital Regional “Isidro Ayora”, Centros y Subcentros de Salud del Ministerio de Salud Pública de la Ciudad de Loja durante el período Junio-Noviembre del 2012 y se evidenció que el 61% de las jeringas triples examinadas estaban contaminadas por bacterias, el 56% de jeringas triples y turbinas almacenaron a bacterias y hongos, en el Hospital Regional Isidro Ayora se observó que el 17% de jeringas triples y el 73% de turbinas se encontraban con bacterias. En el Hospital del Día el 67% de jeringas triples y el 100% de turbinas se hallaban contaminadas. Finalmente, en el Hospital Manuel Ygnacio Monteros, se identificó que el 33% de las jeringas triples y el 44% de turbinas se encontraban contaminadas.

Por lo anteriormente expuesto, se crea a necesidad de analizar los instrumentos utilizados en la Unidad de Atención Odontológica de la Universidad Nacional de Chimborazo para determinar el grado de contaminación microbiológica existente en las turbinas y en la jeringa triple a través de la identificación de microorganismos presentes en las 22 unidades odontológicas durante los procedimientos odontológicos.

3. JUSTIFICACIÓN

La mayoría de los procedimientos odontológicos se realizan con la ayuda de las turbinas, así como la jeringa triple. Las zonas de mayor susceptibilidad a la contaminación exponen directa o indirectamente, tanto a odontólogos como a pacientes, a colonias de microorganismos, en su mayoría patógenos oportunistas. Este es un tópico de suma importancia ya que representa un riesgo en cuanto a la contracción de enfermedades.

Los estudios propuestos hasta la actualidad, evidencian la necesidad de analizar por separado cada uno de los instrumentos odontológicos ya que la variación en cuanto a la presencia de microorganismos es significativa, una investigación desarrollada por Mejía¹¹ evaluó la presencia y ausencia de bacterias en las turbinas, revelando la presencia del 90% de microorganismos no fermentadores antes del uso del instrumento y *Streptococcus spp* después del uso. En cuanto a la jeringa triple, Díaz¹² mostró en su investigación la presencia de Cocos Gram (+), por lo que analizar la presencia de microorganismos en los instrumentos mencionados se convierte en una necesidad de las unidades odontológicas para la aplicación urgente de protocolos de desinfección que combatan la presencia de microorganismos.

Con fines de disminuir la presencia de contaminación cruzada, varias organizaciones como el Centro de Control y Prevención de Enfermedades y la Asociación Dental Americana (ADA) publicaron protocolos para el control de infecciones de instrumentos y servicios radiográficos. Sin embargo, el empleo de estos en procedimientos odontológicos pequeños no se ejecuta especialmente por factores económicos, ya que el uso de la autoclave como medio de esterilización demanda de mucha energía eléctrica.⁽¹³⁾

A la Unidad de Atención Odontológica de la Universidad Nacional de Chimborazo acude una gran cantidad de pacientes. Algunos de los factores por los cuales el estudiante no realiza un proceso de esterilización o desinfección adecuado entre paciente y paciente es que, posee únicamente una única turbina, una jeringa triple de la unidad dental para la práctica, y tiene un tiempo limitado para llevar a cabo los procedimientos. Por lo que es necesario señalar que mediante este trabajo investigativo se pretende generar un precepto de responsabilidad por parte de los estudiantes acerca de la carga microbiana que puede alojarse en los instrumentos durante la consulta. Consecuentemente, se busca, que, como una exigencia, se lleve a cabo un protocolo estricto de desinfección y esterilización para

disminuir o eliminar la carga microbiana, garantizando una atención de calidad en las clínicas Odontológicas, siendo los beneficiarios directos, tanto pacientes como estudiantes y profesionales, ya que los resultados darán luz sobre la contaminación microbiológica de la turbinas y jeringa triple en procedimientos odontológicos, de modo que se reduzca al máximo el riesgo de propagación y transmisión de enfermedades.

El presente estudio es factible temporalmente debido a que la ejecución del mismo está programada dentro de un lapso de 6 meses. Además, los gastos que involucra el desarrollo del proceso investigativo son asumidos en su totalidad por el estudiante investigador. Es, en adición, factible académicamente porque se cuenta con los conocimientos necesarios y la ayuda del tutor quien guía el tema de muestras y su ejecución.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Analizar el nivel de contaminación de las turbinas y jeringa triple mediante conteo y diferenciación de microorganismos presentes en los procedimientos odontológicos.

4.2 Objetivos específicos

- Identificar el tipo de microorganismos presentes en las turbinas y jeringa triple en los procedimientos odontológicos
- Determinar la cantidad de UFC presentes en las turbinas al inicio y después de llevar a cabo los procedimientos odontológicos.
- Determinar la cantidad de UFC presentes en la jeringa triple en los procedimientos odontológicos.
- Relacionar la carga microbiana presente en la turbina y jeringa triple en los procedimientos odontológicos.

5 MARCO TEÓRICO

5.1 Instrumental Odontológico

La práctica odontológica requiere un número considerable de instrumentos, aparatos y tecnologías que han venido modificándose vertiginosamente a través del tiempo. Entre los instrumentos odontológicos más utilizados se destacan aquellos que funcionan con energía cinética y lumínica (ultrasonidos, lámparas de fotocurado y láser); instrumentos para la práctica de la ortodoncia (brackets y alambres) y los cortantes rotatorios (fresas).⁽¹⁴⁾ El manejo y conocimiento del instrumental de uso dental es imprescindible en la práctica clínica diaria.

5.1.1 Clasificación del instrumental según el nivel de riesgo

Durante los distintos procedimientos odontológicos, el profesional utiliza una variedad de instrumentos y equipos los cuales entran en contacto tanto con el odontólogo, el personal auxiliar y el paciente. A estos instrumentos se los divide en tres categorías: críticos, no críticos y semicríticos, esto dependiendo del nivel de riesgo de la transferencia de enfermedades que puede ocasionar cada uno.⁽¹⁵⁾

5.1.1.1 Instrumental crítico

Son aquellos instrumentos que entran en contacto o penetran estructuras estériles del cuerpo humano, en la cavidad oral pueden penetrar los tejidos duros o blandos, estos objetos punzocortantes presentan un alto riesgo de infección si no se encuentran en condiciones estériles o si existe una mínima contaminación de microorganismos por lo que obligatoriamente deben ser sometidos a procesos de esterilización. Dentro de esta clasificación tenemos: instrumental de cirugía y traumatología, de operatoria, endodoncia, periodoncia y otros.⁽⁴⁾

5.1.1.2 Instrumental semicrítico

Son aquellos instrumentos que no penetran los tejidos, están en contacto con piel y mucosas por lo que se exponen a fluidos orgánicos como la sangre y la saliva, presentando cierto riesgo de transmitir infecciones.⁽¹⁵⁻¹⁶⁾ En esta clasificación tenemos: cubetas de

impresión, espejos, ligaduras metálicas, elementos de ortodoncia, cavitron, turbinas, que deben ser sometidos al menos a un proceso de desinfección de alto nivel.⁽⁴⁾

5.1.1.3 Instrumental no crítico

Son aquellos instrumentos que entran en contacto con la piel intacta por lo que el riesgo del contagio de contraer infecciones es menor. Los aerosoles producidos durante los procedimientos odontológicos, están en contacto tanto con el paciente como con el personal de salud. En esta clasificación están: 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 instrumentos necesitan entre paciente y paciente ser sometidos a un proceso de desinfección intermedio.⁽⁴⁾

5.1.2 Clasificación de los instrumentos de uso dental

Dentro del área de odontología ya sea para tratamiento o diagnósticos se utilizan varios instrumentos, éstos han procedido de la evolución de la práctica odontología y también han sido adaptados de otras prácticas médicas con ajustes a las necesidades y dimensiones del área intraoral. Los instrumentos de uso dental pueden ser de mano o rotatorios.⁽¹⁷⁾

5.1.2.1 Instrumental de mano de las unidades dentales

Son aquellos instrumentos que no van unidos al equipo dental, y que usa el odontólogo asiéndolo con la mano. Se clasifican en instrumentos rígidos y articulados. Los rígidos son los que no tienen sistemas de apertura y cierre por ejemplo la sonda de exploración mientras que los articulados son los que justamente si cuentan con estos sistemas como los fórceps para extracciones.⁽¹⁸⁾

5.1.2.2 Equipos rotatorios de las unidades dentales

Los equipos de rotación son aquellos que se acoplan a las mangueras del equipo dental, realizan movimientos giratorios a diferentes velocidades con el objetivo de mover una fresa colocada en su extremo y utilizada para procedimientos odontológicos. De estos instrumentos, la turbina trabaja a altas velocidades y el micromotor a velocidades menores. El instrumental rotario está constituido por una variedad de elementos utilizados para

cortar el diente que son accionados de diferentes maneras según el procedimiento a realizar. Al ejercer una acción sobre la pieza dental pueden producir desgaste corte, abrasión, pulido, entre otros.^(19,20)

- **Turbina dental**

Denominada también pieza de mano de alta velocidad, es un instrumento utilizado en la consulta odontológica para realizar procedimientos de corte en diferentes tejidos del diente especialmente del esmalte. Trabaja a una velocidad constante entre 250.000 y 500.000 RPM, presenta una ligera angulación para facilitar el acceso a la pieza dental.^(19,21) Se divide en dos partes la cabeza y el cuerpo o mango que sirve para sujetar el instrumento. En la cabeza se introducen las fresas o piedras que son de diversas formas y diámetros, siendo colocadas o retiradas mediante sistemas de push y llave. En cabeza se encuentra el rotor que permite los movimientos giratorios, al salir el aire por la cabeza junto con el agua produce un mecanismo de refrigeración que protege a las piezas dentales de sufrir muerte pulpar por el calor generado cuando el equipo rotatorio está en funcionamiento.⁽²²⁾

Este equipo rotatorio funciona al ejercer presión sobre un pedal de control denominado reóstato de la unidad dental, el cual está situado en la parte inferior del equipo. Mediante el reóstato se puede regular la velocidad de la pieza de mano dental, a mayor presión mayor velocidad. La mayoría de turbinas en la actualidad manejan aire comprimido para ejercer su mecanismo de acción desde el interior. Las fresas de acuerdo a su función producen la acción de corte en el diente o de otro material. El aire no debe dirigirse en la misma dirección de la fresa ya que puede producir lesiones en la cavidad oral al ingresar aire a los tejidos.^(19,22) La pieza de mano de alta velocidad sirve para la eliminación de la caries, conformación de cavidades de los dientes y preparación de las piezas dentales como el tallado para prótesis fija.

5.1.2.3 Jeringa Triple

Otros instrumentos útiles en los procedimientos odontológicos son las jeringas de agua y de aire las cuales pueden funcionar manualmente o a presión, en las unidades odontológica se encuentra la jeringa triple que tiene acopladas las funciones de agua y aire en tres canales con varias puntas las cuales pueden ser descartables o esterilizables en autoclave. La jeringa triple contiene una serie de botones que permiten y ayudan a controlar y regular

las funciones de agua, aire y pulverización, para la función de pulverización se debe presionar los dos botones de manera simultánea generando de esta manera un spray. ^(23,24)

Según Soto²⁵ la jeringa triple puede ser foco de infección justamente por el contacto con fluidos del área bucal del paciente.

5.2 Contaminación

La contaminación es un cambio o una alteración en el conjunto de características que presenta el medio ambiente, resultando perjudicial tanto como para el ser humano como para los demás seres vivos, es decir, afectando nocivamente a la vida humana y especies beneficiosas que conforman la naturaleza. Los factores que contribuyen a la contaminación son los elementos resultantes de las actividades llevadas a cabo por el hombre. ⁽²⁶⁾

5.3 Microbiota de la cavidad oral

La cavidad oral es un entorno complejo que alberga distintas clases de microorganismos donde éstos se interrelacionan entre sí y con los distintos medios físicos. Estas relaciones están dadas por varios elementos conocidos como determinantes ecológicos. Al producirse un equilibrio entre los microorganismos que forman parte de este complejo ecosistema y las estructuras que constituyen la cavidad oral, esta armonía se denomina eubiosis, pero cuando este equilibrio sufre una alteración, se puede desencadenar una enfermedad, produciéndose en este caso una disbiosis. ⁽²⁷⁾

El microbiota bucal por tanto se compone de un gran número de organismos diversos, los cuales en su mayoría crecen en biofilms constituyendo un sin número de comunidades unidas a áreas de las diferentes estructuras de la cavidad oral. La gran cantidad de especies que componen estas comunidades forman redes que permiten interrelacionarse entre distintas especies. ⁽²⁸⁾

5.3.1 Microbiota normal

Según el trabajo realizado por Marsh citado por Barroso²⁹ cada una de los elementos que conforman la cavidad oral como son los carrillos, paladar duro y blando, lengua, piezas dentales, tejidos gingivales y saliva contienen su propio microbiota, por lo que, la composición de esta microbiota varía en cada una de las estructuras que la conforman, y en

superficies en particular, demostrándose de esta manera que cada hábitat es diferente y que esto puede afectar a la capacidad de especies individuales para colonizar y dominar.

Según Aas et al²⁶ las especies de microorganismos que se encuentran en la mayoría de sitios de la cavidad oral pertenecen a los géneros *Gemella*, *Granulicatella*, *Streptococcus* y *Veillonella*, y al realizar sus estudios llegaron a la conclusión de que hay una microbiota característica en la cavidad oral sana que es diferente a la de la microbiota oral cuando hay la presencia de patologías.

Según Torres²⁷ el microbiota oral es de tipo mixto, pudiendo haber microorganismos aerobios y anaerobios. Entre estos:

‘Predominan diferentes especies de *Streptococcus* α hemolíticos. *Streptococcus mutans* y *Streptococcus sanguis* se hallan a nivel de la placa dentaria. *Streptococcus mitis* se adhiere tanto a los dientes como a las mucosas; *S. salivarius* predomina en la mucosa lingual. Entre los gérmenes anaerobios Gram positivos pueden hallarse *Actinomyces sp.* a nivel de la placa, y algunas especies de *Lactobacillus*, en menor cantidad. La mayoría de los Gram negativos son anaerobios como *Bacteroides* del grupo *melaninogenicus* y especies del género *Fusobacterium*’

5.3.2 Microbiota patógena

Se define como microorganismo patógeno a aquel que tiene la capacidad de causar una enfermedad en un individuo. Según el trabajo realizado por Edlund citado por Cruz et al²⁸ la cavidad oral es la puerta de entrada para virus, bacterias u otros microorganismos provenientes de varios medios, siendo la cavidad oral el sitio más poblado de microorganismos, existiendo alrededor de 6 mil millones de bacterias y 35 veces más de virus.

Cuando se produce una alteración de los ecosistemas orales (disbiosis) por la intervención de algunos factores, los microorganismos comensales patogénicos comienzan a proliferarse excesivamente desarrollándose las enfermedades orales por la acumulación de estos patógenos oportunistas. La patogenicidad de los microorganismos está dada por una serie de factores como su capacidad de defensa y la del huésped susceptible, lo que se puede evidenciar en dos hechos que son la presencia de individuos libres de microorganismos patógenos y el desequilibrio de la microbiota normal y saprofita causando el desarrollo de infecciones.⁽²⁹⁻³⁰⁾

5.3.2.1 Tipos de microorganismos patógenos.

- **Patógenos potenciales, facultativos:** Son aquellos microorganismos habituales en el organismo que no causan daño sin embargo pueden actuar como comensales en algunas partes del organismo.⁽³¹⁾
- **Patógenos estrictos u obligados:** Colonizan el huésped susceptible únicamente con el objetivo de causar daño.⁽³¹⁾
- **Patógenos oportunistas:** Son aquellos microorganismos que en ocasiones se encuentran produciendo daño por ejemplo en aquellas situaciones en las que el individuo presenta un debilitamiento de su sistema inmune (individuo con bajas defensas).⁽³¹⁾

5.4 Clasificación de microorganismos

5.4.1 Cocos Gram positivos

Los cocos Gram positivos son bacterias con forma esférica unicelular que se los clasifica según como están agrupados por ejemplo los diplococos, es decir que están agrupados de dos como el *Streptococcus Pneumoniae* o neumococo; los tetracocos, tétradas o tetrágenos agrupaciones de cuatro cocos; la sarcina que adopta formaciones en paquete de ocho o más micrococos.

5.4.1.1 *Staphylococcus*

Estos Cocos Gram positivos se agrupan de manera irregular, aunque pueden presentarse como racimos de uvas. Requieren un medio atmosférico aerobio-anaerobio facultativo, creciendo rápidamente en medios de cultivo en 24 h. Llegan a formar colonias de forma circular, convexa, con coloración amarillo crema a blanco grisáceo, son bacterias catalasa positivas, pues pueden descomponer el peróxido de hidrógeno, en agua y oxígeno. Son patógenos oportunistas como el *S. Aureus*, *Staphylococcus Epidermidis* y *Staphylococcus Saprophyticus*.⁽³²⁾

5.4.1.2 *Streptococcus*

Estos Cocos Gram positivos se agrupan de manera que forman cadenas de longitud variada requieren un medio aerobio-anaerobio facultativo, son bacterias catalasa negativa.⁽³³⁾

Según Ojeda et al³⁴ ciertas especies estreptocócicas orales tienen predilección por colonizar sitios particulares de la boca. *S. sanguis* y *S. mutans* preferiblemente colonizan las superficies de dientes y aparatos prostéticos. *S. salivarius* está presente en bajo número en placa y es un colonizador. Forman biopelículas dentales y un sistema de quórum sensing que son fundamentales para su subsistencia.

5.4.1.3 *Enterococcus*

Estos Cocos Gram positivos se agrupan en parejas o pequeñas cadenas, son parte de microbiota del tracto intestinal de los seres humanos por esto se denomina recibe el nombre de *Enterococcus faecalis*. Son patógenos oportunistas produciendo infecciones polimicrobianas, infecciones urinarias y endocarditis graves. Pueden encontrarse en infecciones endodónticas, en el surco gingival, la lengua y tonsilas del paciente. ^(29,35)

5.4.2 Bacilos

Los Bacilos son bacterias generalmente en forma de barra o vara, son grandes y esporulados, son bacterias aerobias y anaerobias facultativas algunos forman parte de la flora normal, pero pueden llegar a contaminantes. Luego de terapias odontológicas mecánicas o quirúrgicas se presentan persistencia bacilos entéricos gram-negativos, los cuales presentan resistencia incluso in vitro a antibióticos usados en periodontitis. La tuberculosis producida por *Mycobacterium tuberculosis* y se inhala partículas en suspensión donde los bacilos se introducen en el organismo a través de los alvéolos pulmonares. ^(36,37)

5.5 Infección

Se define como un proceso donde se produce la colonización y reproducción de microorganismos patógenos oportunistas en un huésped susceptible, durante este fenómeno puede o no manifestarse los síntomas y signos de la enfermedad, está dada por factores endógenos producidos por microorganismos que se encuentran formando parte de la flora habitual del organismo o por factores exógenos es decir si la infección es adquirida por factores externos a este. ⁽³¹⁾

5.5.1 Infecciones asociadas a la atención de Salud

Denominadas también infecciones nosocomiales son aquellas que se producen en la atención de salud en cualquiera de sus áreas, la cual puede ser una infección localizada o afectar a todo el organismo es decir sistémica, es causada por el efecto patógeno de diversos agentes, sin que exista un antecedente previo de la infección en la atención de salud y que puede manifestarse después de 48 horas.⁽³⁸⁾

5.5.2 Infecciones cruzadas

La infección cruzada es una contaminación patógena que se produce en el organismo, la cual puede ser causada por diversos agentes externos como microorganismos (hongos, bacterias principalmente, virus o protozoos). Una infección puede ser de tipo local es decir producida en un lugar en específico del cuerpo o generalizada que es aquella que se propaga por todo el cuerpo, para que se produzca esta contaminación patógena, el agente infeccioso debe penetrar en el organismo y comenzar a proliferarse, desatando una respuesta de defensa por parte del huésped ante el daño causado.⁽³⁹⁾

La infección cruzada consiste en la transmisión o contagio de microorganismos patógenos infecciosos entre los pacientes o entre paciente y odontólogo en la práctica clínica. En el ambiente odontológico este tipo de infección puede producirse de varias formas, una de las más frecuentes es a través del instrumental contaminado el cual puede contener secreciones orgánicas como sangre, saliva o aerosoles.^(40,41)

5.5.3 Cadena de infección

En una infección interactúan un agente patógeno y un huésped susceptible influyendo sobre estos dos algunos factores ambientales. La cadena de infección es causada por una serie de elementos que son: el agente patógeno, la puerta de entrada y salida, un reservorio, el modo de contagio y el huésped donde, el agente patógeno es agente perjudicial y causante de la infección; el reservorio es el sitio que presenta las condiciones óptimas para que el agente patógeno pueda sobrevivir y mantener o no su capacidad de reproducirse, en el área de la salud estos reservorios comunes pueden ser pacientes con enfermedades infecciosas y equipos e instrumentos contaminados. La puerta de entrada es la vía por donde el agente infeccioso penetra el organismo, mientras que la puerta de salida, es donde el agente patógeno o microorganismo deja el reservorio y un huésped susceptible es un

individuo que presenta un sistema inmune debilitado para actuar contrarrestando un patógeno en particular.⁽⁴²⁾

5.5.4 Riesgo de transmisión de infecciones

Gran cantidad de agentes infecciosos contenidos el sangre o saliva pueden ser transmitidos durante la práctica odontológica. El riesgo de contagio esta desencadenado por varios elementos principalmente como son el tipo de procedimiento realizado o un accidente producido dentro de este, si existe una infección o enfermedad con mayor incidencia en la población y la concentración y virulencia del agente causante de la enfermedad.⁽⁴²⁾

5.5.5 Infecciones más frecuentes

Según Álvarez et al³¹:

‘Las infecciones más frecuentes en el medio y que se dan con mayor frecuencia en la consulta son: abscesos, infección secundaria a procedimientos quirúrgicos y extracciones; citomegalovirus (HCMV), enfermedades transmisibles, virus de la hepatitis B (HBV) y C (HCV), virus del herpes simple (HSV-1 y HSV-2), virus de la inmunodeficiencia humana (HIV), mycobacterium tuberculosis y otros virus y bacterias. El contagio más probable es el del virus de la hepatitis B, aunque como cada vez son más los profesionales que se vacunan (86%), el riesgo de contraerlo se limita a los que no se han vacunado.

5.6 Esterilización y desinfección

5.6.1 Esterilización

Aplicado a objetos inanimados, la esterilización es el proceso en el cual se logra la muerte del 100% de todos los microorganismos como las bacterias y sus formas esporuladas altamente resistentes, hongos y sus esporos, y virus. Luego de la esterilización no existe ninguna probabilidad de supervivencia o reproducción de microorganismo, donde un objeto está estéril o no lo está, sin rangos intermedios.⁽⁴³⁾

5.6.2 Desinfección

A diferencia de la esterilización en la desinfección esta se puede clasificar en tres estados alta, media y baja dependiendo del éxito en la eliminación de microorganismos, es decir que aquí solo se logra una eliminación parcial de microorganismos. Estos procedimientos se aplican únicamente a objetos inanimados.⁽⁴³⁾

5.6.2.1 Desinfección de alto nivel

La desinfección de alto nivel es el proceso mediante el cual se elimina todos los microorganismos de objetos inanimados excepto un alto número de esporas bacterianas, siendo efectivo en bacterias no esporuladas. Se aplica instrumentos médicos o quirúrgicos termosensibles utilizando por ejemplo óxido de etileno, formaldehído al 8% , alcohol al 70%, glutaraldehído al 2%, peróxido de hidrógeno.^(43,42)

5.6.2.2 Desinfección de mediano nivel

Este tipo de desinfección no destruyen esporos, pero elimina bacterias vegetativas y algunas esporas bacterianas, hongos y virus no lipídicos. Químicamente pueden ser compuestos clorados como el hipoclorito de sodio, compuestos iodados como el iodóforos y alcohol iodado, compuestos fenólicos, alcoholes, clorohexidina.^(41,43)

5.6.2.3 Desinfección de bajo nivel

La desinfección de bajo nivel no destruye esporas, ni Mycobacterium, ni virus no lipídicos, elimina bacterias vegetativas, hongos y algunos virus en un período de tiempo corto (menos de 10 minutos). Se utiliza compuestos de amonio cuaternario y compuestos mercuriales o elementos de limpieza doméstica y prácticamente están en desuso en el ámbito de desinfección en áreas médicas.^(41,43)

5.6.3 Antisepsia

A diferencia de la esterilización y la desinfección que se aplica sobre objetos inanimados, la antisepsia es el proceso para eliminar microorganismos presentes sobre la superficie cutaneomucosa, obviamente no elimina todas las formas de vida presentes.⁽⁴³⁾

5.6.4 Limpieza de artículos clínicos odontológicos

Como se vio anteriormente la desinfección es un proceso inferior a la esterilización, pues puede destruir la mayoría de microorganismo excepto algunas formas de vida como las endoesporas bacterianas. La desinfección no garantiza los mismos resultados que una esterilización, y dependerá del tipo de instrumento la aplicación de uno u otro procedimiento. El personal que está a cargo de la limpieza del instrumental odontológico debe usar los medios necesarios para evitar exposiciones a material cortopunzante o fluidos corporales del paciente, incluso cuando estos puedan ser transferidos a otros pacientes o el personal. Los instrumentos dentales críticos y semicríticos resistentes al calor, se esterilizan después de cada uso en una autoclave. La esterilización de los artículos odontológicos se lo debe realizar según protocolos de limpieza acordes a su uso, material, y exposición por lo que se recomienda el uso de set individual de instrumental por paciente, debidamente esterilizado. ^(4,44)

5.7 Bioseguridad en los procedimientos odontológicos

La bioseguridad son todas las medidas que se toman para prevenir los distintos riesgos asociados a agentes físicos, químicos o biológicos por la actividad laboral. El objetivo principal de la bioseguridad es asegurar que los procedimientos llevados a cabo, tanto el desarrollo como el resultado del proceso, no atenten contra la salud y seguridad de todos los involucrados en los servicios hospitalarios, de modo que los impactos no sean nocivos. ^(44,45)

La bioseguridad es fundamental en la formación del profesional de los estudiantes de odontología los cuales deben conocer los métodos y procedimientos para mantener los instrumentos en óptimas condiciones para el servicio de los pacientes. Dentro del área odontológica se creía que las turbinas y jeringas triple no eran medios de transmisión de enfermedades, y no se le daba la importancia que requieren al momento de aplicar procesos de esterilización de los equipos e instrumentos. La aparición de nuevas enfermedades e investigaciones recientes comprueban que existe contaminación interna de estos instrumentos, esto ha hecho que cada vez tome mayor importancia la limpieza adecuada del instrumental odontológico. ⁽⁴⁶⁾

Según Bustamante⁴⁷ los procedimientos odontológicos el uso de instrumental rotatorio y jeringa triple, crea un spray visible o aerosol que contiene principalmente gotas de agua,

saliva, sangre, microorganismos, y otros desechos. Estos aerosoles precipitan por la gravedad quedando en las superficies, y las partículas pequeñas o micro gotas quedan suspendidas en el aire por varias horas, constituyendo un riesgo, ya que pueden ser inhaladas por el paciente o por el personal.

6 METODOLOGÍA

6.1 Tipo de investigación

La investigación fue de carácter observacional descriptivo ya que permitió identificar y diferenciar la presencia de microorganismos en las turbinas y jeringas triple de las unidades dentales, de corte transversal porque se llevó a cabo en un período de tiempo limitado.

6.2 Diseño de investigación

De tipo experimental debido al procedimiento manejado en la toma de muestras dentro de los laboratorios de microbiología bajo condiciones controladas.

6.3 Población

La población de estudio estuvo formada por 110 turbinas y 22 jeringas triple de la Unidad de Atención Odontológica de la Universidad Nacional de Chimborazo.

6.3.1 Muestra

La muestra estuvo formada por 22 turbinas y para las jeringas triple se trabajó con el total de unidades, información que responde a un muestreo no probabilístico intencional.

6.4 Criterio de Selección

- Turbinas en buen estado antes y después de ser utilizadas.
- Jeringas triples de los sillones odontológicos en funcionamiento.
- Turbinas de cualquier marca.
- Turbinas y Jeringas triple de los estudiantes que autoricen su uso.

6.5 Técnicas e instrumentos

Se utilizó como técnica la observación y medición y como instrumento de recolección de datos la bitácora.

6.6 Análisis estadístico

A través de la prueba t – student para observaciones pareadas se determinó si existen diferencias significativas en el nivel de contaminación de los instrumentos en los procedimientos odontológicos. Este análisis se realizó con ayuda del software SPSS versión 21.

6.7 Recursos

Tabla Nro. 1: Bienes

Cantidad	Descripción	Total (S/.)
1	CD Regrabable	2.00
2	Resmas de hojas A4 80 gr	10.00
1	Memoria USB	20.00
1	Tinta para impresora Epson L210	30.00
Global	Otros insumos escolares: carpetas, portaminas, minas, esferos	10.00
5	Medios de cultivo	250.00
2	Caja de hisopos	2.00
4	Paquete de tubos tapa roja	56
2	Paquete de placas portaobjetos	8
10	Paquete cajas bipetri	40
Total (S/.)		428

Fuente: Carolina Sánchez
Autor: Carolina Sánchez

Tabla Nro. 2: Servicios

Descripción	Total (S/.)
Telefonía	35.00
Internet	110.00
Luz	65.00
Total (S/.)	210

Fuente: Carolina Sánchez
Autor: Carolina Sánchez

Tabla Nro. 3: Humanos

Integrantes
Carolina Sánchez Dr. Carlos Espinoza Técnico de Laboratorio

Fuente: Carolina Sánchez
Autor: Carolina Sánchez

6.8 Procedimiento de la Investigación

Preparación del medio de transporte

Como medio de transporte se utilizó Tioglicolato el cual es un medio fluido, para su preparación se tomó en cuenta las indicaciones del fabricante. Se calculó los gramos de Tioglicolato y mililitros de agua de destilada según la cantidad de muestras requeridas, se colocó el medio y el agua destilada en un matraz Erlenmeyer y se procedió a mezclar observando que no haya la presencia de grumos, se llevó a ebullición, posteriormente a la autoclave a una temperatura de 121 °C durante 20 minutos, finalmente se colocó 5 ml del medio en tubos.

Fotografía Nro. 1: Preparación medio de transporte



Fuente: Carolina Sánchez
Autor: Carolina Sánchez

Toma de muestras

La toma de muestras se efectuó en la Unidad de Atención Odontológica de la Universidad Nacional de Chimborazo, se realizó un muestreo aleatorio en los tres turnos de la Clínica Integral durante 4 días, en el quinto día se llevó a cabo la desinfección tanto de las turbinas como de las jeringas triple con alcohol etílico al 80% (Eucida Classic). En el caso de las turbinas se realizó la toma de muestras antes y después llevar a cabo los procedimientos odontológicos.

La toma de muestras se realizó mediante el método del hisopado para lo cual primero se humedeció el hisopo estéril en el medio de transporte, posteriormente se tomó la muestra de las superficies en este caso de la turbina y la jeringa triple realizando movimientos circulares, una vez obtenida la muestra se colocó el hisopo dentro del tubo que contenía el medio de transporte, las muestras fueron llevadas en una nevera portátil al laboratorio de Microbiología.

Fotografía Nro. 2: Toma de muestras



Fuente: Carolina Sánchez
Autor: Carolina Sánchez

Incubación de las muestras

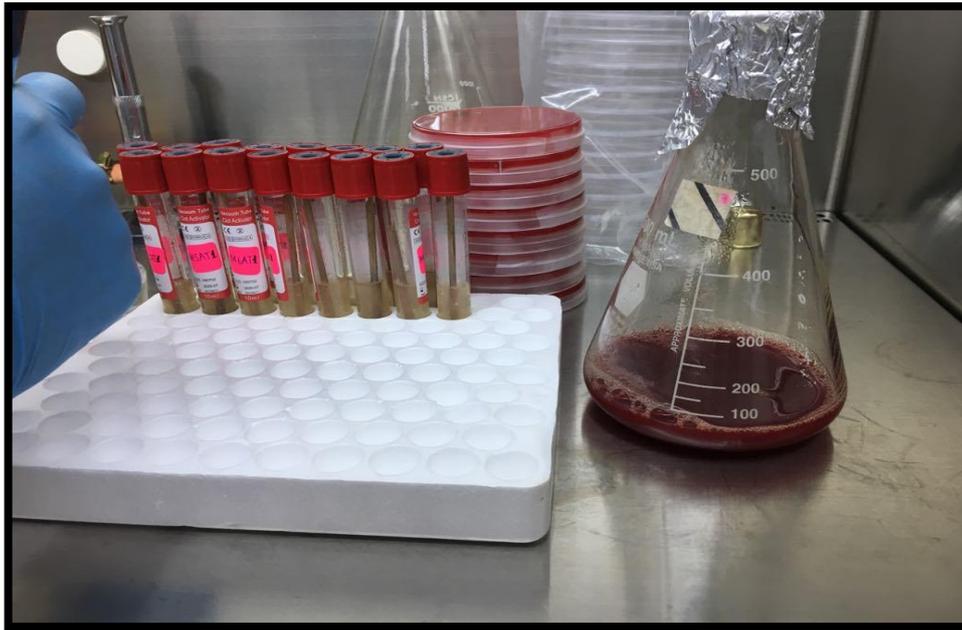
Se colocaron las muestras en una estufa a 37 °C durante 24-48 horas para el crecimiento de los microorganismos

Preparación del medio de cultivo

Se utilizó como medio de cultivo el Agar Sangre, el cual es un medio de enriquecimiento no selectivo, para su preparación se tomó en cuenta las indicaciones del fabricante Se calculó los gramos de agar y mililitros de agua de destilada según la cantidad de cajas petri requeridas de acuerdo al número de muestras. Se colocó el medio y el agua destilada en un

matraz Erlenmeyer y se procedió a mezclar observando que no haya la presencia de grumos, se llevó a ebullición, posteriormente a la autoclave a una temperatura de 121 °C durante 20 minutos. Se dejó enfriar hasta una temperatura considerable, posterior a ello se vertió la sangre en el medio preparado (5% del volumen total) y finalmente se colocó 15 ml de agar sangre en cada caja petri.

Fotografía Nro. 3: Preparación del medio de Cultivo

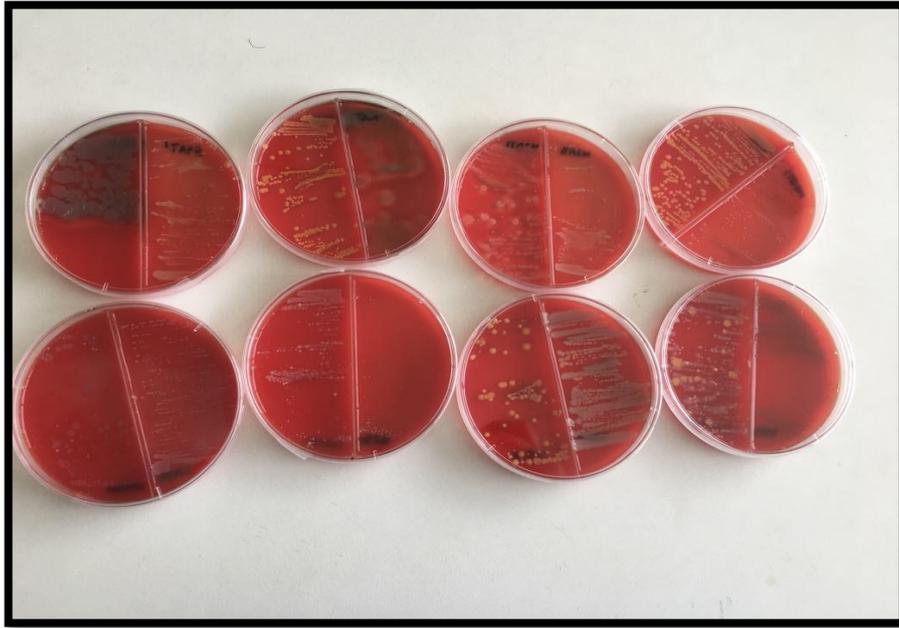


Fuente: Carolina Sánchez
Autor: Carolina Sánchez

Siembra de las muestras

Para la siembra de las muestras se utilizó el asa el cual debe ser esterilizado en el mechero, posterior a ello se lo introdujo en el tubo que contenía la muestra y se realizó el estriado en el medio de cultivo.

Fotografía Nro. 4: Siembra de muestras

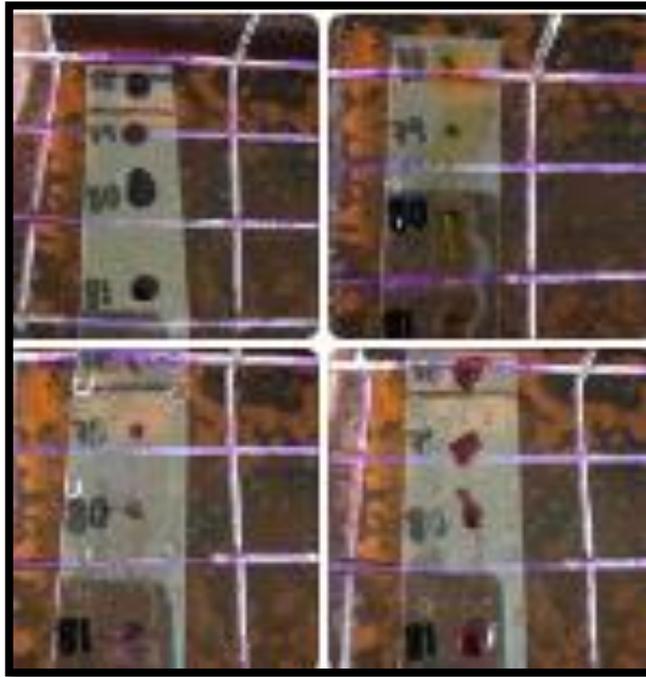


Fuente: Carolina Sánchez
Autor: Carolina Sánchez

Tinción GRAM

Una vez identificadas las colonias, con la asa se tomó una pequeña cantidad de cada una de estas, se realizó un frotis sobre la placa portaobjetos, y se dejó secar cada una de las muestras posteriormente se procedió a realizar la tinción gram.

Fotografía Nro. 5: Tinción GRAM



Fuente: Carolina Sánchez
Autor: Carolina Sánchez

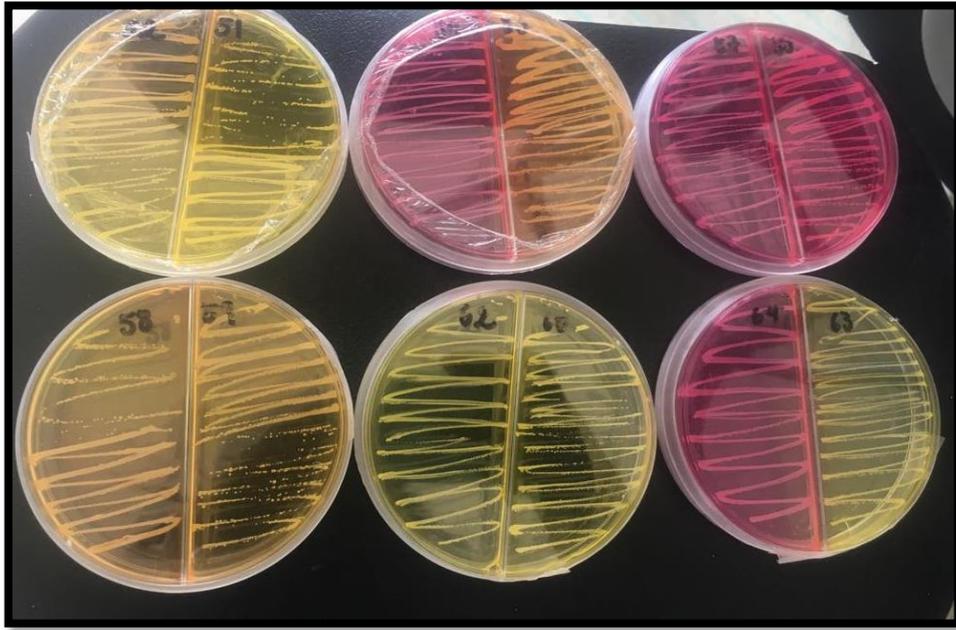
Observación en el microscopio

Se colocó una gota de aceite de inmersión sobre la placa portaobjetos que contenía la muestra y se observó con el lente 100x, se identificaron cocos, bacilos y hongos.

Preparación de Agares selectivos y Resiembra

Una vez identificados los microorganismos se procedió a la preparación de los agares selectivos siguiendo las instrucciones del fabricante, para estafilococos el Agar Manitol Salado. Para bacilos gram negativos Agar MacConkey, y finalmente para Hongos se utilizó el agar Sabouraud con cloranfenicol. Se realizó la resiembra y se incubó en la estufa durante 24 horas a una temperatura de 37 °C.

Fotografía Nro. 6: Preparación de Agares



Fuente: Carolina Sánchez
Autor: Carolina Sánchez

Prueba de catalasa

Para diferenciar entre las especies de *Streptococos* y *Estafilococos* se realizó la prueba de catalasa, se colocó sobre una placa portaobjetos una pequeña muestra de colonias bacterianas de cocos gram positivos, y sobre ellas se colocó 50 uL de peróxido de hidrógeno, se agitó la muestra, y se observó si existía abundante burbujeo la prueba era catalasa positiva (*Estafilococcus*) caso contrario sino se observó la formación de burbujas la prueba era catalasa negativa (*Streptococcus*).

Fotografía Nro. 7: Prueba de Catalasa

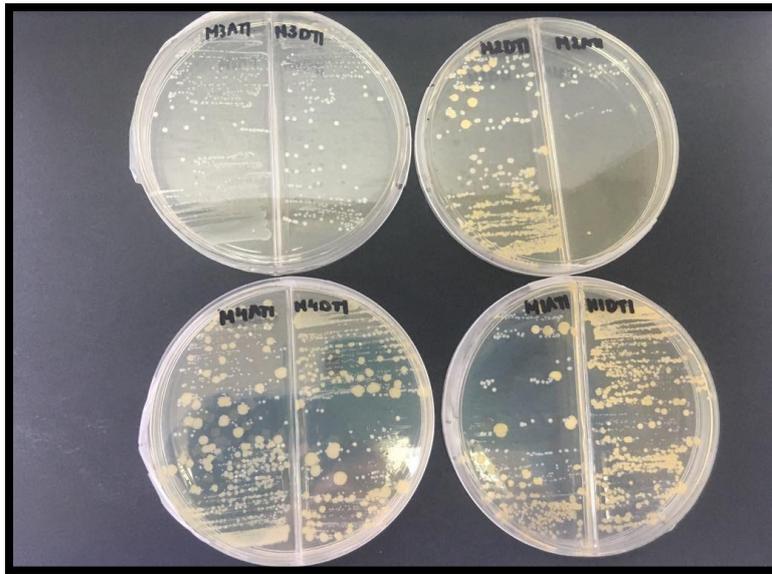


Fuente: Carolina Sánchez
Autor: Carolina Sánchez

Conteo de Unidades Formadoras de Colonias

Para el conteo de las unidades formadoras de colonias se utilizó el método de recuento en placa por siembra en superficie, para cual primero se preparó Tioglicolato y se colocó 9 ml cada tubo tapa roja, posterior a ello con la ayuda de una micropipeta se recogió 1 ml de la muestra y se realizó las diluciones hasta la dilución 10^{-5} , se incubó durante 24 horas y se sembró en agar base, finalmente se realizó el recuento de las colonias.

Fotografía Nro. 8: Conteo de Unidades Formadoras de Colonias



Fuente: Carolina Sánchez
Autor: Carolina Sánchez

6.9 Operacionalización de las variables

6.9.1 Variable independiente

Tabla Nro. 4: Procedimientos Odontológicos

CARACTERIZACIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Acciones para la ejecución de actividades específicas, de tipo preventivo y curativo para mantener una buena salud oral y reconstruir tanto la anatomía como la fisiología de la cavidad oral.	Acciones de prevención y curación	-Operatoria -Endodoncia -Exodoncia	Observación	Bitácora

Fuente: Carolina Sánchez
Autor: Carolina Sánchez

7 RESULTADOS

La toma de muestras se realizó en superficies con y sin desinfección durante el proceso experimental. El total de muestras tomadas fueron 110 de entre las cuales 88 tomas respondieron a las muestras captadas de superficies del instrumental utilizado en procedimientos odontológicos y 44 tomas a las muestras captadas en superficies con desinfección, donde se encontró un total de 240 microorganismos. En cada muestra se observaron diferentes tipos de microorganismos cuya presencia se determinó tras la aplicación de Tinción Gram.

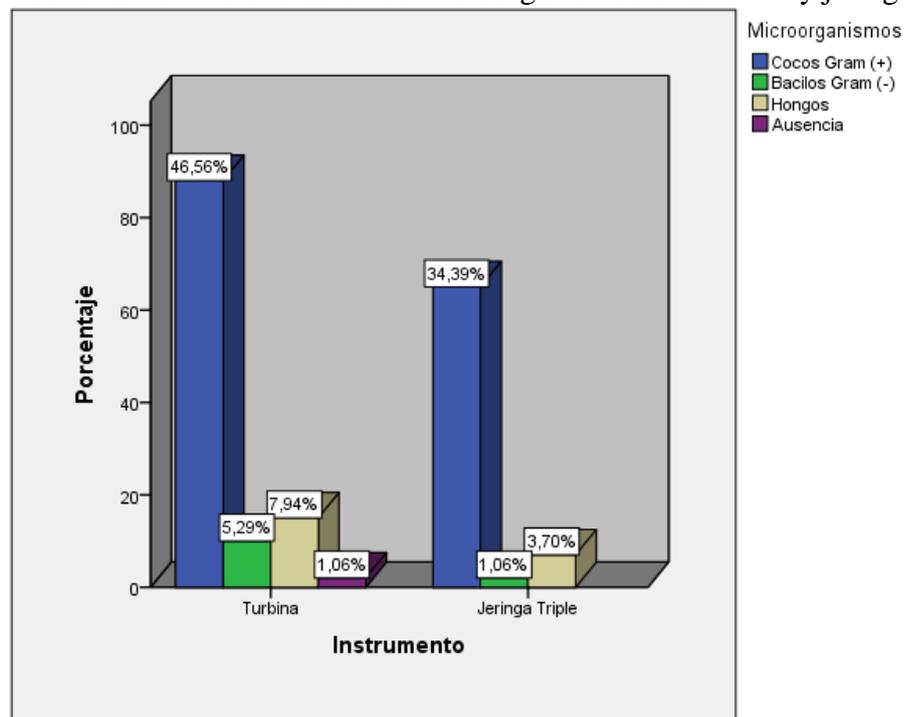
Tabla Nro. 6: Diferenciación de microorganismos en turbinas y jeringas triple

		Microorganismos				Total	
		Cocos Gram (+)	Bacilos Gram (-)	Hongos	Ausencia		
Instrumento	Turbina	Recuento	88	10	15	2	115
		% del total	46,6%	5,3%	7,9%	1,1%	60,8%
	Jeringa Triple	Recuento	65	2	7	0	74
		% del total	34,4%	1,1%	3,7%	0,0%	39,2%
Total		Recuento	153	12	22	2	189
		% del total	81,0%	6,3%	11,6%	1,1%	100,0%

Fuente: Información procesada en SPSS

Autor: Carolina Sánchez

Gráfico Nro. 1: Diferenciación de microorganismos en turbinas y jeringas triple



Fuente: Información procesada en SPSS

Autor: Carolina Sánchez

Dentro de las muestras sin desinfección el porcentaje mayor de microorganismos fueron Cocos gram (+) tanto en las turbinas como en las jeringas triple, sin embargo, entre ellos existió una diferencia de 12 puntos porcentuales aproximadamente. El porcentaje promedio de aparición de Bacilos gram (-) fue de 3,17% y estos en su mayoría se encuentran en las turbinas, seguido se observó la presencia de hongos con un promedio de 5,82% y estos vuelvan a desarrollarse en su mayoría en las turbinas, algo importante a destacar es el 1,06% de ausencia de microorganismos en las turbinas.

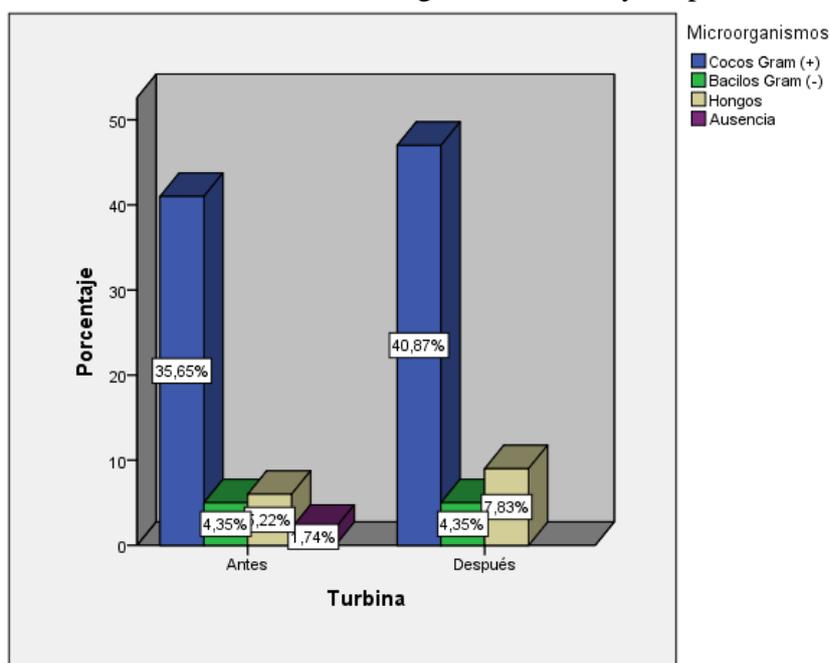
Seguido se describe la cantidad de microorganismos presentes antes y después del uso de las turbinas

Tabla Nro. 7: Diferenciación de microorganismos antes y después del uso de turbinas

			Microorganismos				Total
			Cocos Gram (+)	Bacilos Gram (-)	Hongos	Ausencia	
Acción	Antes	Recuento	41	5	6	2	54
		% del total	35,7%	4,3%	5,2%	1,7%	47,0%
	Después	Recuento	47	5	9	0	61
		% del total	40,9%	4,3%	7,8%	0,0%	53,0%
Total	Recuento	88	10	15	2	115	
	% del total	76,5%	8,7%	13,0%	1,7%	100,0%	

Fuente: Información procesada en SPSS
 Autor: Carolina Sánchez

Gráfico Nro. 2: Diferenciación de microorganismos antes y después del uso de turbinas



Fuente: Información procesada en SPSS
 Autor: Carolina Sánchez

La gráfica muestra la presencia de Cocos gram (+) en porcentajes aproximados del 40% tanto antes como después del uso de las turbinas, seguido se presentan los hongos con un porcentaje promedio de aparición del 6.5% y estos aparecen con mayor frecuencia luego del uso del instrumento, situación que evidencia la presencia de los mismos en la boca del paciente y se genera una contaminación cruzada, en igualdad de valores aparecen los bacilos gram (-), además estas bacterias son las de menor porcentaje. El 1,7% de las

muestras captadas antes del uso de la turbina careció de microorganismos y nuevamente se corrobora que tras el uso de los instrumentales cualquier bacteria se desarrolla y aparece ya sea en superficies como en los instrumentos.

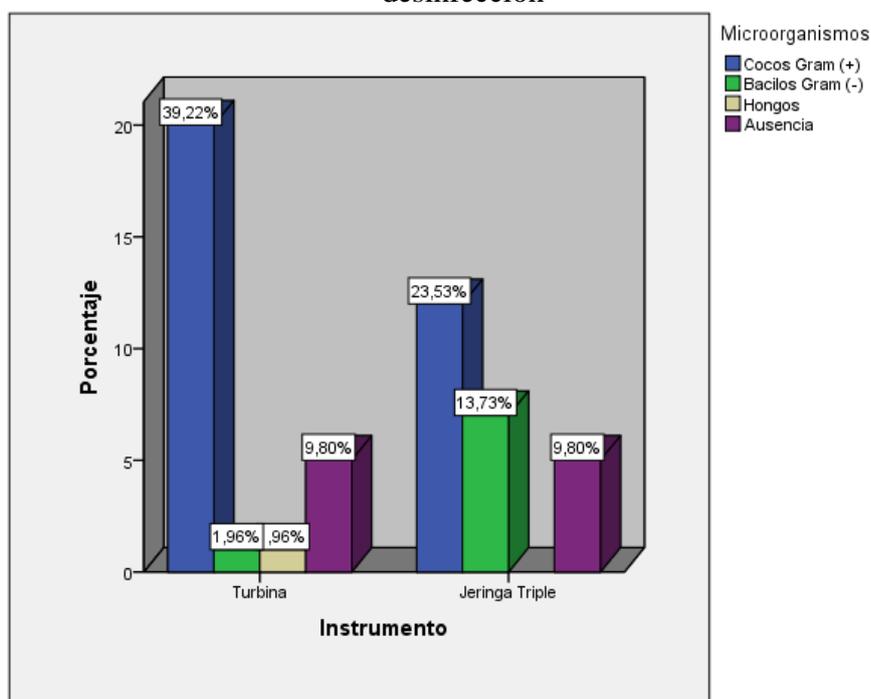
Tabla Nro. 8: Diferenciación de microorganismos en turbinas y jeringas triple con desinfección

		Microorganismos				Total
		Cocos Gram (+)	Bacilos Gram (-)	Hongos	Ausencia	
Instrumento Turbina	Recuento	20	1	1	5	27
	% del total	39,2%	2,0%	2,0%	9,8%	52,9%
Jeringa Triple	Recuento	12	7	0	5	24
	% del total	23,5%	13,7%	0,0%	9,8%	47,1%
Total	Recuento	32	8	1	10	51
	% del total	62,7%	15,7%	2,0%	19,6%	100,0%

Fuente: Información procesada en SPSS

Autor: Carolina Sánchez

Gráfico Nro. 3: Diferenciación de microorganismos en turbinas y jeringas triple con desinfección



Fuente: Información procesada en SPSS

Autor: Carolina Sánchez

Luego de la aplicación de protocolos de desinfección de alcohol al 80%, los instrumentos asépticos mostraron una presencia mayoritaria de Cocos gram (+) en las turbinas y jeringas triple y la diferencia entre ellas fue de aproximadamente 15%, la presencia de Bacilos Gram (-) contó con un promedio de 7,84% y se alojaron en grandes cantidades en las jeringas triple, la presencia de hongos solo existió en las turbinas, finalmente la ausencia de

microorganismos se incrementó en los dos instrumentos con porcentajes homogéneos de 0,96%.

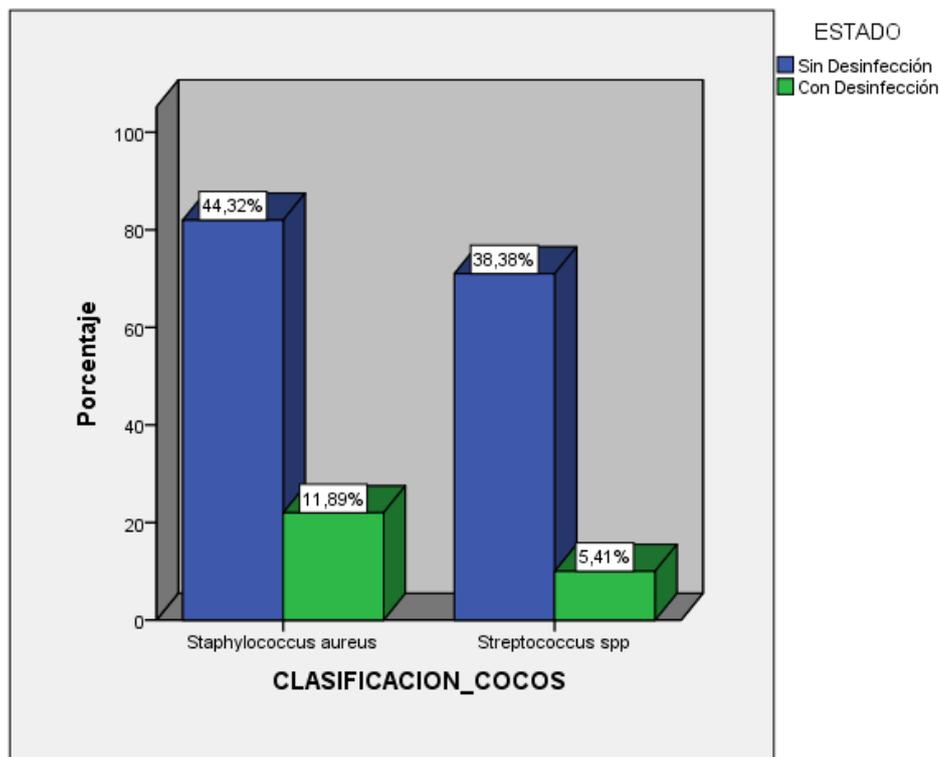
Seguido se presenta la clasificación de los Cocos Gram (+) hallados entre los microorganismos que crecen en las turbinas y jeringas triples en los procedimientos odontológicos y al aplicar desinfección del instrumental.

Tabla Nro. 9: Diferenciación del Tipo de Cocos en turbinas y jeringas triple con y sin desinfección

CLASIFICACION_COCOS	ESTADO	ESTADO		Total
		Sin Desinfección	Con Desinfección	
<i>Staphylococcus aureus</i>	Recuento	82	22	104
	% del total	44,3%	11,9%	56,2%
<i>Streptococcus spp</i>	Recuento	71	10	81
	% del total	38,4%	5,4%	43,8%
Total	Recuento	153	32	185
	% del total	82,7%	17,3%	100,0%

Fuente: Información procesada en SPSS
 Autor: Carolina Sánchez

Gráfico Nro. 4: Diferenciación de microorganismos en turbinas y jeringas triple con y sin desinfección



Fuente: Información procesada en SPSS
 Autor: Carolina Sánchez

La presencia de *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus spp* en los instrumentos analizados es superior cuando estos no se encuentran desinfectados cada uno de ellos representa el 44,32% y el 38,38% respectivamente, los resultados evidenciaron que los *Staphylococcus aureus* es una de las bacterias con mayor presencia en los centros odontológicos ya que su rápida propagación y tiempo de vida es grande aun cuando los instrumentos sean desinfectados de forma constante debido al contacto constante con la boca del paciente, los valores de las bacterias se reducen significativamente cuando las turbinas y jeringas triple son desinfectadas pues en relación al patrón anterior hay una diferencia aproximada de 33% y 6% respectivamente.

Para comparar la cantidad de microorganismos presentes en las turbinas al inicio y después de llevar a cabo los procedimientos odontológicos se planteó el análisis de medias de las UFC contabilizadas en las muestras captadas de las turbinas. Las medias halladas se describen a continuación

Tabla Nro. 10: Promedios de UFC antes y después del uso de turbinas

Estado de la Turbina	Promedio de UFC
Antes del uso	237,09
Después del Uso	263,09

Fuente: Información procesada en Excel
 Autor: Carolina Sánchez

En función de los resultados obtenidos se pudo apreciar que el promedio de Unidades Formadoras de Colonias es mayor después del uso de las turbinas, lo que indica de paso un alto grado de contaminación del instrumental, valores elevados determinados por la carencia de protocolos de limpieza y por el contacto con la cavidad oral; sin embargo, a continuación, se comprobó la posible igualdad de estos valores.

Planteamiento de Hipótesis

$$H_0: \mu_{UFC \text{ Turbinas (Antes)}} = \mu_{UFC \text{ Turbinas (Después)}}$$

$$H_1: \mu_{UFC \text{ Turbinas (Antes)}} \neq \mu_{UFC \text{ Turbinas (Después)}}$$

Nivel de significancia

$$\alpha=0,05$$

Estadístico de Prueba

Tabla Nro. 11: Comparación de medias de las UFC antes y después del uso de turbinas

		Diferencias emparejadas					T	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	UFC_A - UFC_D	-127,833	88,466	36,116	-220,672	-34,994	-3,540	5	,017

Fuente: Información procesada en SPSS

Autor: Carolina Sánchez

Regla de decisión

Para rechazar la hipótesis nula se verifica si el valor de probabilidad p es menor a 0,05 (nivel de significación).

Decisión

Como el valor p (0,017) de la Tabla Nro. 11 es menor que el nivel de significancia (0,05) se rechaza la hipótesis nula, por tanto, se concluye que existe diferencia significativa entre las cantidades promedio de UFC antes y después del uso de turbinas cuando no se realiza un proceso previo de desinfección, estos resultados evidenciaron la elevada contaminación microbiana en las turbinas no esterilizadas.

Para comparar la cantidad de microorganismos presentes durante el uso de las jeringas triple se calculó el promedio de UFC en las jeringas en los procedimientos odontológicos y al aplicar desinfección. Las medias halladas se describen a continuación

Tabla Nro. 12: Promedios de UFC durante el uso de jeringas triple

Estado de la Jeringa Triple	Promedio de UFC
Procedimientos Odontológicos	360,00
Con Desinfección	144,25

Fuente: Información procesada en Excel
 Autor: Carolina Sánchez

El análisis de la cantidad de microorganismos presentes en las jeringas triple durante los procedimientos odontológicos se sustentó con la comparación de medias de las UFC entre el uso del instrumento con y sin protocolos de desinfección

Planteamiento de Hipótesis

$$H_0: \mu_{UFC \text{ Jeringa Triple Sin desinfección}} = \mu_{UFC \text{ Jeringa Triple Con desinfección}}$$

$$H_1: \mu_{UFC \text{ Jeringa Triple Sin desinfección}} \neq \mu_{UFC \text{ Jeringa Triple Con desinfección}}$$

Nivel de significancia

$$\alpha=0,05$$

Estadístico de Prueba

Tabla Nro. 13: Comparación de medias de las UFC con y sin desinfección durante el uso de jeringas triple

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 UFC_JSD - UFC_JCD	279,800	296,097	132,418	-87,852	647,452	2,113	4	,102

Fuente: Información procesada en SPSS
 Autor: Carolina Sánchez

Regla de decisión

Para rechazar la hipótesis nula se verifica si el valor de probabilidad p es menor a 0,05 (nivel de significación).

Decisión

Como el valor p (0,102) de la Tabla Nro. 13 es mayor que el nivel de significancia (0,05) no se rechaza la hipótesis nula, por tanto, se concluye que las medias de las UFC de las jeringas triple durante el uso del instrumento y al aplicar un protocolo de desinfección son iguales lo que pone de manifiesto la invalidación del protocolo aplicado.

Para relacionar la carga microbiana de los instrumentos en los procedimientos odontológicos, se utilizó para su análisis la comparación de medias de las UFC de los instrumentos.

Planteamiento de Hipótesis

$$H_0: \mu_{UFC\ Turbinas} = \mu_{UFC\ Jeringas\ Triple}$$

$$H_1: \mu_{UFC\ Turbinas} \neq \mu_{UFC\ Jeringas\ Triple}$$

Nivel de significancia

$$\alpha=0,05$$

Estadístico de Prueba

Tabla Nro. 14: Comparación de medias de las UFC en las turbinas y jeringas triple

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 UFC_SIND - UFC_COND	145	138,14	86,67	4,507	195,363	2,845	5	,0356

Fuente: Información procesada en SPSS
 Autor: Carolina Sánchez

Regla de decisión

Para rechazar la hipótesis nula se verifica si el valor de probabilidad p es menor a 0,05 (nivel de significación).

Decisión

Como el valor p (0,0356) de la Tabla Nro. 14 es menor que el nivel de significancia (0,05) se rechaza la hipótesis nula, por tanto, se concluye que las medias de las UFC de los instrumentos son diferentes, lo que pone de manifiesto la necesidad urgente de generar una guía especializada de limpieza que manejen los usuarios de la Unidad de Atención Odontológica.

8 DISCUSIÓN

La presente investigación evidencia la presencia de microorganismos en turbinas y jeringas triple en los procedimientos odontológicos, previo a la aplicación de un protocolo de desinfección y después del mismo a los instrumentos odontológicos, por un lado, en los instrumentos usados se encontró el 81.0% de Cocos Gram (+), 11.6% de Hongos y 6.3% de Bacilos Gram (-), además, dentro de los Cocos Gram (+) se ha identificado *Staphylococcus aureus* en un 44.3 % y *Streptococcus spp* en un 38.4%. A partir de los microorganismos observados se conoce que el *Staphylococcus aureus* es un patógeno oportunista que se encuentra en las membranas mucosas y la piel, causando graves infecciones en los seres humanos y lo ha convertido en tema de estudio en la actualidad por poder transmitirse en centros hospitalarios y odontológicos, las enfermedades causadas por esta bacteria son la septicemia, la neumonía, la endocarditis, la osteomielitis, la gastroenteritis y el absceso.⁽⁴⁸⁾ También las especies del género *Streptococcus* se encuentran en una alta proporción en tejidos blandos, saliva y en la lengua.⁽⁴⁹⁾ Algunas de las especies que viven en el área bucal son: *S. mutans*, *S. sanguis*, *S. mitior*, *S. salivarius*, y *S. milleri*. Generalmente el *S. sanguis* y *S. mutans* colonizan las superficies dentales y aparatos prostéticos. *S. salivarius* está presente en bajo número en placa y es un colonizador primario de la boca después del nacimiento, *S. mitior* no tiene un sitio preferido en cavidad oral, *S. sanguis* usualmente no se encuentra sino hasta la erupción de los dientes. El *Streptococcus mutans* es uno de los microorganismos asociados a la caries dental.⁽⁵⁰⁾

Según Romero et al. ⁽⁴⁹⁾ en 2017, las turbinas antes de ser utilizadas presentaron para *Bacillus Gram (-)* 20%, y *Staphylococcus Gram (+)* 20%, concordando con esta investigación en la presencia del tipo de microorganismos, aunque en diferentes porcentajes, ya que en esta investigación mayoritariamente se encontraron Cocos Gram (+), de los cuales corresponde *Bacillus Gram (-)* 4,3%, y *Staphylococcus Gram (+)* 44,32%. En el estudio realizado por Campaña ⁽⁵¹⁾ se determina que solo el 12.5% de las muestras en turbinas presentaron contaminación por microorganismos, en este caso *Streptococcus*, microorganismo Gram (+). La presencia de *Streptococcus*, concuerda con el presente estudio a pesar de presentarse en porcentajes menores. Sin embargo, en el total de las muestras existe contaminación microbiana, difiriendo de los hallazgos obtenidos por el autor.

Los resultados de este estudio para la jeringa triple evidencian la presencia de Cocos Gram (+) en un 34,4% y Bacilos Gram (-) 1,1%, coincidiendo con los realizados por Quispe⁽³²⁾ que encontró microorganismos Cocos Gram (+), *Staphylococcus epidermidis*, en un 54 % de crecimiento de las muestras examinadas, además del hallazgo de una sola colonia de Bacilos Gram (-) representada por *Echericha Coli*. Se difiere de la investigación realizada por Ramírez⁽⁵²⁾ cuyos resultados fueron la presencia mayoritaria de coliformes con un total del 71%, 29% de *E. coli* y 54% de *Pseudomonas aeruginosa*, al igual que Tambekar⁽⁵³⁾ que en su estudio encontró una gran cantidad de *P. aeruginosa* del 68%.

Al aplicar el protocolo de desinfección con alcohol al 80%, los instrumentos continuaron mostrando presencia mayoritaria de Cocos Gram (+) 62,7%, Bacilos Gram (-) 15,7%, Hongos 2%, con la diferencia que ahora el 19,6% de las muestras analizadas en los instrumentos careció de presencia microbiana. Es notorio evidenciar que la reducción no fue significativa ya que la presencia de microorganismos post desinfección no erradicó al 100% de microorganismos presentes, esto se debería según Ríos⁽⁵⁴⁾ a que el alcohol se utiliza para una desinfección intermedia, si bien es cierto producen daños en la membrana celular de células vegetativas, hongos, virus con envolturas y micro bacterias, pierde su efectividad cuando en el medio existe materia orgánica, por lo que antes del proceso de desinfección debe existir un correcto proceso de limpieza de los instrumentos, además de combinarlo con otros desinfectantes. El mismo autor encuentra que el peróxido de hidrógeno combinado con el cloruro de benzalconio y polímeros catiónicos, resulta ser más efectivo al desinfectar *Staphylococcus aureus* y *Enterococcus hirae*, se evidencia además que menos eficacia en las superficies húmedas hay mayor eficacia cuando las superficies están secas por lo que se recomienda por lo que se recomienda luego del proceso de limpieza secar profundamente las áreas a ser desinfectadas.

Luego de aplicar el proceso de desinfección se encontró que la presencia de Cocos Gram (+) sigue siendo mayoritaria tanto en la turbina como en la jeringa triple, pasando en la turbina del 46.6 % al 39.2% de las muestras, los Bacilos Gram (-) del 5.3% al 2% y los Hongos del 7.9% al 2% evidenciándose que no llegaron a eliminarse por completo. Para la jeringa triple la presencia de Cocos Gram (+) del 34.4% al 23.5%, Bacilos Gram (-) del 1.1% al 13.7% y en el caso de Hongos del 3.7% al 0%. Las muestras que luego de la desinfección presentan ausencia de crecimiento de microorganismos son alrededor del 10 % para ambos instrumentos.

Flores ⁽⁸⁾ en su estudio al contabilizar las colonias en las turbinas determinó que el grado de contaminación antes del uso es bajo con una media de 9,19 UFC, mientras que luego del uso es alto con una media de 451,42 UFC, concordando con Castro ⁽¹⁰⁾ quien al inicio del uso determinó una media de 31,75 UFC, y al término del turno un grado alto de contaminación con una media de 308,2 UFC. Las medias de UFC en esta investigación para la turbina antes y después del uso fueron de 237,09 UFC y 263,09 UFC respectivamente, lo que indica un alto grado de contaminación del instrumento comparados con estudios previos. Ventura ⁽⁵⁵⁾ en su estudio de contaminación cruzada determina para la jeringa triple una media de 30 UFC, mientras que Ore ⁽⁵⁶⁾ una media 55,50 UFC, además en este estudio para la jeringa triple la media es de 279,80 UFC, similar a los valores de la turbina, pero muy por arriba de estudios similares para este instrumento.

La presencia persistente de microorganismos se debe a la deficiencia en la limpieza y desinfección de las turbinas y de la jeringa triple. Los protocolos de desinfección deben ser aplicados correctamente para evitar la proliferación de microorganismos que puedan desencadenar una contaminación cruzada entre pacientes. Cuando el proceso de limpieza no es adecuado se pueden crear biopelículas, gracias a procesos de adherencia microbiana por secreción de un exopolímero, cuya eliminación resulta ser difíciles de erradicar.⁽⁵⁷⁾ El proceso de desinfección con alcoholes puede ser efectivo pues su mecanismo es la desnaturalización de las proteínas de los microorganismos, pero debe tomarse en cuenta que cuando se encuentran en concentraciones diferentes o menores tienen una acción mucho menor por estar mezclados con agua, lo cual genera una acción bacteriostática más no bactericida⁽⁵⁴⁾, por lo que el proceso de evaporación es rápido y pierde la eficacia, en torno a ello la Organización Panamericana de la salud recomienda el lavado de los instrumentales durante 3 minutos y el protocolo de desinfección por 5 minutos.⁽⁵⁸⁾ Los elementos de engranaje pueden estar altamente contaminados con restos del material al que fueron expuestos, es mayor la acumulación en piezas de mano sometidas a procesos quirúrgicos que en piezas de mano en uso no quirúrgico y en piezas de baja velocidad⁽⁵⁹⁾. La desinfección reduce eficazmente la presencia de microorganismos, pero no los elimina, además si el protocolo no es aplicado correctamente o es deficiente deben tomarse las medidas correctivas para su eficacia.

9 CONCLUSIONES

- Los resultados hallados a través de los análisis de laboratorio permitieron constatar la presencia de Cocos gram (+), Bacilos gram (-), y hongos en las turbinas y jeringas triple y son los Cocos gram (+) quienes aparecen en mayor porcentaje en los dos instrumentos lo que confirma la presencia de estos en la mucosa bucal en grandes cantidades, su diferenciación muestra que el 56,2% pertenece a la familia de *Staphylococcus aureus* y el 43% se categorizan como *Streptococcus spp* en la Unidad de Atención Odontológica de la Universidad Nacional de Chimborazo.
- La cantidad de microorganismos presentes antes y después del uso de turbinas muestra una elevada carga microbiana, evidenciándose un incremento significativo de los mismos cada vez que se utiliza el instrumento no esterilizado, lo que indica que cuando un instrumento odontológico no ha pasado por un proceso de desinfección no debería ser usado para evitar el desarrollo de enfermedades.
- En cuanto a las Unidades Formadoras de Colonias durante el uso de las jeringas triple se muestra un promedio de 279,8 UFC, valor igualitario durante su uso y al aplicar desinfección, ratificado en cuanto a la diferencia de procedimientos como medias estadísticamente iguales, por lo que el procedimiento de limpieza que se maneja en la Unidad de Atención Odontológica de la Universidad Nacional de Chimborazo requiere de un control más efectivo para procurar asepsia en los instrumentos.
- Finalmente, al comparar la carga microbiana promedio tanto de las turbinas como de la jeringa triple, se observa que la cantidad de microorganismos presentes son estadísticamente iguales, evidenciándose un alto nivel de contaminación en los dos instrumentos, lo que pone de manifiesto la ausencia de una adecuada desinfección en dichos instrumentos.

10 RECOMENDACIONES

- Una vez identificados los microorganismos presentes tanto en la turbina como en la jeringa triple, se recomienda aplicar las debidas normas de bioseguridad, además de los protocolos de limpieza y desinfección previa a cada atención odontológica de manera que se reduzca la probabilidad de contaminación cruzada, entre instrumentos, pacientes y el personal de salud.
- Aplicar estrictamente un proceso de esterilización por calor húmedo en las turbinas antes de ser utilizadas para de esta forma asegurar la destrucción total de los microorganismos presentes en estos instrumentos.
- Asegurar el mantenimiento de los equipos odontológicos por un técnico calificado quien realice el mantenimiento y la limpieza de los elementos internos en este caso de la jeringa triple, para que estos se encuentren en óptimas condiciones para su uso con el paciente.
- Crear una guía de seguridad en microbiología para la atención odontológica, con el fin de aplicar los correctivos necesarios como adecuados métodos de eliminación microorganismos evitando la propagación de infecciones y garantizando un servicio de calidad al paciente.

11 REFERENCIAS

1. AFFAIRS, ADA COUNCIL ON SCIENTIFIC; PRACTICE, ADA COUNCIL ON DENTA. Infection control recommendations for the dental office and the dental laboratory. *The Journal of the American Dental Association* 1996; 127(5): 672-680.
2. Cores-Calvo J, Gómez-Cuquejo F. Justificación de la inversión en material de bioseguridad en la asistencia sanitaria. *Nursing (Ed. española)* 2006; 24(1): 50-56.
3. Romero Méndez B, Méndez Priego N, Martínez M. Comparación de 30 piezas dentales de alta velocidad antes y después de ser utilizadas en la Facultad de Odontología Región Veracruz. *Revista Asociación Dental Mexicana* 2017; 74(4). <https://web.a.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=00010944&AN=125105027&h=%2byNe3l4NSFXxzw%2bZ1ojZHM9ZVzYDcUghuktE3G3vrxiM%2fREY2caKMJg3P7wobvQg9e5EJDFTnPMIzSN946QBsw%3d%3d&crl=c&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=ErrCrlNotAuth&crlhashurl=login.aspx%3fdirect%3dtrue%26profile%3dehost%26scope%3dsite%26authtype%3dcrawler%26jrnl%3d00010944%26AN%3d125105027> (último acceso 1 de julio 2019).
4. Gutiérrez M, Ballester M. *Protocolo de limpieza, desinfección y/o esterilización de artículos clínicos odontológicos*. Universidad Andrés Bello: Facultad de Odontología 2016. <http://facultades.unab.cl/wp-content/uploads/2017/03/PROTOCOLO-DE-LIMPIEZA-DESINFECCION-YO-ESTERILIZACION-DE-ARTICULOS-CLINICOS-ODONTOLOGICOS.pdf> (último acceso 5 de julio 2019).
5. Iturralde Gamboa, A. V. *Comparación del efecto desinfectante entre lysol y eucida en las superficies de las jeringas triples de las unidades odontológicas de la clínica integral de séptimo semestre de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador*. Tesis de pregrado. Universidad Central del Ecuador; 2015.
6. Checchi L, Montebugnoli L, Samaritani S. Contaminación de la cámara de aire de la turbina: riesgo de infección cruzada. *Revista De Periodontología Clínica* 1998; 25(8). <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-051X.1998.tb02495.x> (ultimo acceso 06 de julio 2018).
7. Palomo, A. *Riesgo de contaminación cruzada para el paciente para el paciente que asiste a las clínicas de la Facultad de Odontología de la Universidad Francisco Marroquin, año 2000*. Tesis de pregrado. Universidad Francisco Marroquín, Facultad de Odontología; 2001.

8. Flores Díaz, M. B. *Evaluación de grado de contaminación cruzada en piezas de mano de alta rotación en la atención a pacientes en la clínica de la facultad de odontología de la universidad nacional mayor de san marcos – lima 2013*. Tesis de pregrado. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2014.
9. Villa Pilco, G. P. *Efecto antimicrobiano del lysol como desinfectante de escupideras de unidades dentales*. Universidad nacional de Chimborazo, 2018. Tesis de pregrado. Universidad Nacional de Chimborazo; 2019.
10. Castro Meza, M. B. *Microorganismos presentes en la jeringa triple, lámpara de fotocurado y turbina antes de la consulta odontológica de los pacientes que acuden al hospital del día del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Hospital “Manuel Ygnacio Monteros”, Hospital Regional “Isidro Ayora”, centros y subcentros de salud del Ministerio de Salud Pública de la ciudad de Loja durante el período de Junio a Noviembre del 2012*. Tesis de pregrado. Universidad Nacional de Loja; 2012.
11. Mejía Acebedo, R. *Contaminación de piezas de mano de alta velocidad*. Tesis de pregrado. Universidad peruana Cayetano Heredia; 1997.
12. Díaz Quispe, E. R., Quilla, C., Royer, D. *Microorganismo Prevalentes en Zonas de riesgo de la Unidad Dental en la Clínica Odontológica de la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez"-Juliaca 2015*. Tesis pregrado. Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez; 2016.
13. American Dental Association Council on Scientific Affairs. The use of dental radiographs: update and recommendations. J Am Dent Assoc. 2006; 137(9):1304–12
14. Superintendencia de Industria y Comercio. (10 de 2013). *Boletín tecnológico: Nuevas tecnologías en instrumentos odontológicos*. Recuperado el 29 de julio de 2019, de http://www.ibepi.org/content/uploads/2014/12/Boletin_instrumentos_odontologicos23oct_docu.pdf
15. Pareja G. Riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas en la clínica dental. *Revista RCOE*. 2004; 9 (3): 313-321.
16. Ilustre Consejo General de Colegios de Odontólogos y Estomatólogos de España. *Guía De Seguridad Microbiológica En Odontología*. Madrid. Organización Colegial de Dentistas España; 2009. http://www.coec.cat/_pdf/guiaseguridadmicrobiologica.pdf (último acceso 8 de julio 2019).

17. Barrancos Mooney J, Barrancos P. *Operatoria Dental*. 4ª ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2006.
18. Vega del Barrio J. Instrumentación Odontológica 2010. <https://eprints.ucm.es/11826/1/INSTRUMENTACION.pdf> (último acceso 8 de julio 2019)
19. Hernández Calleja A. *Precauciones para el control de infecciones en centros sanitarios*. España. Ministerio de trabajo y asuntos sociales España, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo; 2000. http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_700.pdf (último acceso 8 julio 2019).
20. Xunta de Galicia. *Instrumental dental I*. Facultad de Odontología 2010. http://www.edu.xunta.gal/centros/iesmontecastelo/system/files/TAO_06%28250308%29.pdf (último acceso 8 de julio 2019)
21. Galindo C, Cardelus R, García A, Heredia M, Romo C, Muñoz J (eds.) *Técnicas De Ayuda Odontológica Y Estomatológica*. España: Macmillan Heinemann; 2015. https://issuu.com/macmillaniberia/docs/tao_cas (último acceso 9 julio 2019).
22. Dyson JE, Darvell BW. The development of the dental high- speed air turbine handpiece. Part 1. *Australial Dental Journal*.1993; 38(1): 49-58.
23. Vega J, Hidalgo J, García A. *Instrumental en Odontología*. Madrid. Universidad Complutense de Madrid; 2010. <https://eprints.ucm.es/11826/1/INSTRUMENTACION.pdf> (último acceso 9 julio 2019)
24. Salinas Ochoa A. *Estudio microbiológico del agua que expulsa la jeringa triple del reservorio de los equipos odontológicos de la clínica integral de la UNL, periodo marzo-agosto2016*. Tesis de pregrado. Universidad Nacional de Loja; 2016.
25. Soto V, Olano E. Conocimiento y cumplimiento de medidas de bioseguridad en el personal de enfermería. Hospital Nacional Almanzor Aguinaga. Chiclayo 2002. *Anales De La Facultad De Medicina* 2004; 65(2):103-110.
26. Aas J, Paster B, Stokes L, Olsen I, Dewhirst F. Defining the normal bacterial flora of the oral cavity. *Journal of clinical microbiology* 2005; 43(11): 5721-5732.
27. Torres M. Interacciones huésped- parasito. Flora normal. En: Departamento de bacteriología y virología. Instituto de higiene de la Universidad de República de Uruguay (eds.) *Temas De Bacteriología y Virología Médica*. Uruguay. Editorial Oficina del libro FEFMUR; 2002. 116.

28. Cruz Quintana S, Díaz Sjöstrom P, Arias Socarras D, Mazón Baldeon G. Microbiota de los ecosistemas de la cavidad bucal. *Revista Cubana de Estomatología* 2017; 54(1): 84-99.
29. Barroso Merinero E. *Interacciones de los polifenoles del vino con el microbiota bucal humana*. Tesis de posgrado. Universidad Autónoma de Madrid; 2011.
30. Ralon Carranza R. *Mecanismos sobre el control de la infección cruzada en el consultorio dental*. Tesis de pregrado. Universidad de San Carlos de Guatemala; 2006.
31. Álvarez N, Buj G, Castillo L, Cayon M, Concha P. *Infección cruzada en odontología*. Oviedo. Departamento de Microbiología; 2016. <https://microral.wikispaces.com/file/view/Infecci%C3%B3n+cruzada+en+odontolog%C3%ADa.pdf> (último acceso 8 de julio del 2019).
32. Quispe G, Castillo H. Cocos Gram Positivos. *Revista de Actualización Clínica* 2014; 64(1): 2603-2608.
33. Cisterna R. Alfa y omega en...Microbiología. *Mas dermatología* 2007; 1: 25-27.
34. Ojeda J, Oviedo E, Salas L. Streptococcus mutans and dental caries. *Revista CES Odontología* 2013; 26(1): 11-56.
35. Ardila Medina, C. M., Villalobos, S. M., Arroyo, E. D., Pérez, J. A., Steffen, N. S. Enterococcus faecalis en dientes con periodontitis apical asintomática. *Revista Archivo Médico de Camagüey* 2014; 18(4): 415-423.
36. Medina, A., Alzate Vega, J., Guzmán Zuluaga, I. C. Asociación de Prevotella intermedia/nigrescens, bacilos entéricos gram-negativos y parámetros clínicos en periodontitis crónica. *Avances en Periodoncia e Implantología Oral* 2013; 25(3): 165-170.
37. Pareja G. Tuberculosis y odontología. *RCOE* 2004; 9(3): 27-332.
38. Palomares M. *Prevención de infecciones cruzadas y esterilización del instrumental*. Valencia. Universidad de Valencia Facultad de Medicina y Odontología; 2014. <http://www.endovalencia.com/wp-content/uploads/2015/05/PREVENCION-DE-INFECIONES-CRUZADAS-PROTOCOLO-Maria-rev-Carmen.pdf> (último acceso 8 julio 2019).
39. Oviedo C, Rosadilla F, Fros, G. Normalización de procedimientos de bioseguridad en la consulta odontológica. *Salud Militar*. 2001; 23 (1): 72-82.

40. García E, César V. Medidas de bioseguridad, precauciones estándar y sistemas de aislamiento. *Revista De Enfermería Del Instituto Mexicano Del Seguro Social*. 2002; 10 (1): 27-30.
41. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. *Manual de procedimientos de enfermería Tomo I*. El Salvador. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social; 2003.
http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/manual/manual_procedimiento_enfermeria_t1_p4.pdf (último acceso 8 de julio 2019)
42. Vargas P, editor. *Avances clínicos, restauraciones y estética*. 4ª ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2015.
43. Vignoli, R. *Comision Honoraria para la Lucha Antituberculosa y Enfermedades Prevalentes*. Esterilización 2008.
http://www.chlaep.org.uy/pdf/esterilizacionydesinfeccion_cefa_2008.pdf (último acceso 9 julio 2019)
44. Association for the Advancement of Medical Instrumentation. *Table-top dry heat (heated air) sterilization and sterility assurance in dental and medical dental facilities*. Primera ed. ANSI, editor. Arlington: AAMI; 2018.
45. Ministerio de salud. Dirección general de promoción y prevención. *Conductas básicas en bioseguridad: manejo integral*. Santafé de Bogotá, D.C., Colombia; 1997.
<http://www.saludcapital.gov.co/sitios/SectorBelleza/Galera%20de%20descargas/Publicaciones/Bioseguridad/Conductas%20Basicas%20Bioseguridad%20Manejo%20Integral%20-%20Ministerio%20de%20Salud%20-1997.pdf> (último acceso 9 de julio 2019)
46. Zenteno Clavijo Patricia. Bioseguridad en Odontología. *Revista De Actualización Clínica Investiga* 2011; 15.
http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2304-37682011001200002&script=sci_arttext&tlng=es (último acceso 9 de julio 2019).
47. Bustamante Andrade, M. F., Herrera Machuca, J., Ferreira Adam, R., Riquelme Sanchez, D. Contaminación Bacteriana Generada por Aerosoles en Ambiente Odontológico. *International journal of odontostomatology* 2014; 8(1): 99-105.
48. Bernardo, W. L. D. C., Boriollo, M. F. G., Gonçalves, R. B., & Höfling, J. F. Staphylococcus aureus ampicillin-resistant from the odontological clinic environment. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* 2005; 47(1):19-24.

49. Romero Méndez, B. R., del Carmen Mendez Priego, N., de la Paz Martínez Nuño, M., Trejo Pantoja, Z. B., Muñoz, K. V., del Carmen Tadeo Xolot, Z. Comparación bacteriana de 30 piezas de alta velocidad antes y después de ser utilizadas en la Facultad de Odontología Región Veracruz. *Revista ADM* 2017;74(4).
50. Garcés, J. C. O., García, E. O., Salas, L. A. Streptococcus mutans y caries dental. (Streptococcus mutans and dental caries). *Ces Odontología* 2013; 26(1): 44-56.
<https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2017/od174e.pdf> (último acceso 29 de julio 2019)
51. Medina Campaña, F. S. *Contaminación en la pieza de mano de alta velocidad después de realizar la remoción de tejido carioso*. Tesis de Pregrado. Universidad de las Américas; 2018.
52. Ramirez M. Bacterias presentes en el agua de la jeringa triple en los equipos dentales. 2017; 4(1): p. 33-40.
53. Tambekar D, Gulhane P, Goyal K, Gulhane S. Prevalence of *Pseudomonas aeruginosa* in Dental Unit Water-Lines. 2007. 2(12): p. 983-987.
54. Ríos Castillo AG. *Evaluación del nivel de contaminación de superficies y la eficacia de productos desinfectantes a corto y largo plazo. Nuevos métodos*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona; 2013.
55. Ventura Egúsqüiza, C. D. *Grado De Contaminación Cruzada en la Atención de la Clínica N° 1 De La Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos Mediante un Indicador Biológico*. Tesis de Pregrado. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2006.
56. Oré Durand, W. E. *Contaminación microbiológico de las unidades dentales de la Clínica Estomatológica de la Universidad de Huánuco* 2017. Tesis de Pregrado. Universidad de Huánuco; 2018.
57. Betancourth M, Botero J, Rivera S. Biopelículas: una comunidad microscópica en desarrollo. *Colombia Médica*. 2004 Enero; 35(3): p. 34-39.
58. Organización Panamericana de la Salud. *Desinfección de alto nivel: desafíos de su práctica* 2013. <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2017/ppt-Desinfeccion-de-alto-nivel-desafios-de-su-practica.pdf> (último acceso 9 julio 2019)
59. Duran S, Núñez P, Reyes J, Romero I. *Valoración de la eficacia de métodos para la descontaminación de la pieza de alta velocidad en odontología: una revisión sistemática*. Tesis de Pregrado. Universidad Santo Tomás. 2018.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sevillano E, Eraso E. Composición y Ecología de la Microbiota oral. OCW 2013. https://ocw.ehu.es/pluginfile.php/7494/mod_resource/content/1/Material_de_estudio/Tema_2._Composicion_y_ecologia_de_la_microbiota_oral.pdf (últimos accesos 8 julio 2019).
2. Ferrer A, López A, Camelo A, Simón A. La microbiota oral. En Alvarez G, Marcos A, Margolles A (eds) Probióticos, Prebióticos Y Salud: Evidencia Científica. Madrid: Sociedad Española de Probióticos y Prebióticos; 2016. 1-7.
3. Pastor GP, Otero BM. *Diversidad bacteriana. Principales bacterias en patología humana*. En Liebana J (ed) Microbiología Oral. 2ª ed. Madrid: McGRAW-HILL; 2002 :303-316
4. Calatayud, G. Á., Marcos, A., Margolles, A. (eds.). Probióticos, prebióticos y salud: evidencia científica. Ergon 2016. ergon.es/wp-content/uploads/2016/07/ergon_primeras_Manual_SEPyP.pdf (últimos accesos 8 julio 2019).
5. De Navia, Sara Lilia Ávila, Sandra Mónica Estupiñán Torres, and Diana Milena Estupiñán Torres. Calidad del Agua de Unidades Odontológicas. NOVA - Publicación científica en ciencias biomédicas 2012; 10(17): 102-110.
6. Calva Malo, M. E. *Análisis comparativo del efecto desinfectante entre el alcohol etílico 80% y etanol 58% sobre turbina y micromotor, realizado en la clínica de octavo y noveno semestre de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador, período 2015–2016*. Tesis de pregrado. Universidad Central del Ecuador; 2016.
7. Atilio de la Orden E (ed.) Área Ecología. Catamarca: Editorial Científica Universitaria-Universidad Nacional de Catamarca. <http://www.editorial.unca.edu.ar/Publicacione%20on%20line/Ecologia/imagenes/pdf/007-contaminacion.pdf> (últimos acceso 8 julio 2019).

12 ANEXOS

Anexo 1: Oficio para la autorización para la toma de muestras en la Unidad de Atención Odontológica

Riobamba, 07 de enero de 2019

Doctora

Tania Murillo

DIRECTORA DE LA CARRERA DE ODONTOLOGIA

Presente



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
RECEPCION DE DOCUMENTOS

FECHA:

07 ENE 2019

HORA: 6:21

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

De mi consideración:

Yo **Carolina Monserrath Sánchez Urbina**, portadora de la cédula de identidad No. 1805169545, estudiante del Décimo semestre "B" de la Carrera de Odontología solicito muy comedidamente se me autorice realizar la toma de muestras de las turbinasy jeringa triple de las unidades odontológicas de los estudiantes de la Clínica Integral con el objetivo de realizar mi proyecto de investigación con fines de graduación del tema: "CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA DE LAS TURBINAS Y JERINGA TRIPLE EN PROCEDIMIENTOS ODONTOLÓGICOS. UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO, 2018"

Por la atención prestada a la presente, anticipo mi más sincero agradecimiento.

Atentamente:

Carolina Monserrath Sánchez Urbina

1805169545

AUTORIZADO

Fecha: 21-1-2019