



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

CONTAMINACIÓN EN LA PIEZA DE MANO DE ALTA VELOCIDAD DESPUÉS
DE REALIZAR LA REMOCIÓN DE TEJIDO CARIOSO.

Autor

Francisco Sebastián Medina Campaña

Año
2018



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

CONTAMINACIÓN EN LA PIEZA DE MANO DE ALTA VELOCIDAD DESPUÉS
DE REALIZAR LA REMOCIÓN DE TEJIDO CARIOSO.

“Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Odontólogo”

Tutor:

Dra. Ana Alvear

Autor:

Francisco Sebastián Medina Campaña

Año

2018

DECLARACIÓN PROFESOR GUÍA

"Declaro haber dirigido el trabajo, Contaminación en la pieza de mano de alta velocidad después de realizar la remoción de tejido carioso, a través de reuniones periódicas con el estudiante Francisco Sebastián Medina Campaña, en el semestre 2018-1, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Dra. Ana María Alvear Miquilena

C.I. 1717689390

DECLARACIÓN PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber revisado este trabajo, Contaminación en la pieza de mano de alta velocidad después de realizar la remoción de tejido carioso, del estudiante Francisco Sebastián Medina Campaña, en el semestre 2018-1, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Dra. Karina Sánchez Paz

C.I. 1712861689

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Francisco Sebastián Medina Campaña

C.I. 0503569758

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero agradecer a Dios, por darme la fuerza, salud y dedicación para haber afrontado todos los desafíos en este proyecto y en toda la carrera.

A mis padres por guiarme y siempre apoyarme en toda mi vida, por enseñarme a ser una persona de bien.

A mis Hermanos y mi cuñada por brindarme su apoyo y compañía a todo momento.

A mi tutora Dra. Ana Alvear, por su valioso aporte al estudio y por su comprensión.

Francisco

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres Jaime y Rosario por ser un pilar en mi vida, por su paciencia y amor.

A mis abuelos Rodrigo y Loli por su amor y su bondad.

A mi hermano Demian y a su esposa Daniela por su apoyo, generosidad y gran ayuda a cada momento.

A mi hermano Álvaro por amistad y apoyo a cada momento.

Francisco

RESUMEN

Para realizar la remoción de tejido carioso el instrumento más usado es la pieza de mano de alta velocidad, la cual está expuesta a partículas contaminantes lo cual supone un riesgo tanto para el paciente como para el odontólogo. A nivel de cavidad bucal existen una gran cantidad de microorganismo los cuales pueden volverse patógenos desarrollando infecciones, el uso de la pieza de mano de alta velocidad implica la aparición de aerosoles que están formados por saliva, agua, sangre, lo cual puede contaminar este instrumento. En este estudio el objetivo fue determinar si la pieza de mano de alta velocidad se contamina luego de realizar la remoción de tejido carioso y también identificar el tipo de microorganismos presentes. La muestra estuvo conformada por 20 piezas de mano de alta velocidad y para la recolección de la misma se usó un hisopo estéril realizando movimientos circulares en el cuerpo de la pieza de mano de alta velocidad, se utilizó el medio de transporte Stuart, para realizar el cultivo se utilizó agar sangre y agar macconkey por sus excelentes propiedades, las muestras se colocaron en la incubadora por 48 horas a 37°C. Del 100% de las muestras de remoción de tejido carioso el 87.5% no presentó contaminación, solo el 12.5% presentó contaminación por microorganismos en este caso fue *Streptococcus mutans* microorganismo gram positivo. De las muestras de acceso cameral el 100% no presento contaminación. Se establece que podría ser la razón de no existir contaminación la implementación de bioseguridad por parte del operador, o porque el sistema de irrigación de la turbina, que es un medio de aerosol que al contacto con el aire evapora las bacterias. Sin embargo, esto no fue determinado en este estudio, ya que no era el objetivo del mismo.

Palabras clave: pieza de mano de alta velocidad, contaminación, *Streptococcus mutans*, remoción de tejido cariado.

ABSTRACT

For the removal of tooth decay the most instrument is high velocity handpiece, in which is exposed contaminated particles can pose a risk to patients and dentist. In the mouth cavity there are many microorganisms that can introduce infections pathogens, the use of the high velocity handpiece leads to the appearance of aerosol that it is constituted for saliva, water, blood, that can potentially contaminated the instrument itself. The objective of this research investigation was to determinate whether or not the high velocity handpiece is contaminated when removing tooth decay and to identify which types of microorganism were present. The sample was made up of twenty high velocity handpiece and for the collection it was used a sterile cotton swabs were used in circular motions over high velocity handpiece body, the research team used the Stuart means of transportation in order to cultivate the organisms in sample dishes of blood agar and macconkey agar for their excellent properties, the samples were placed in an incubator for 48 hours at 37°C. Of the 100% of the samples of removed tooth decay, 87.5% did not present with contamination. Only 12.5% presented with contamination by microorganism in this case they were *Streptococcus mutans*, a gram positive microorganism. Of the samples from opening molar crown, 100% did not present with contamination. The results established that the reason that contamination was not present could be because of the implementation of biosecurity on the part of the dentist, or because the irrigation system of the high velocity handpiece, an aerosol-based system whit contact the air leads to the destruction of the bacteria as the water evaporates. However, this was not determined in this study because it was not the objective.

Key words: high velocity handpiece, contamination, *Streptococcus mutans*, removal of tooth decay

ÍNDICE

1. Planteamiento del problema	1
2. Justificación	3
3. Marco Teórico	4
3.1 Microbiota oral	4
3.1.1 Microbiota Oral Patógena	5
3.2 Ambiente del consultorio odontológico	6
3.3 Instrumental Contaminado.....	6
3.4 Pieza de mano de alta velocidad	7
3.5 Infección Cruzada	8
3.5.1 Vías de transmisión	9
3.6. Bioseguridad	9
3.6.1 Protección personal	10
3.6.2 Desinfección de instrumentos de alta velocidad	11
3.6.3 Esterilización de instrumentos de alta velocidad.....	11
3.7. Caries.....	12
3.8. Otras formas de contaminación de la pieza de mano	13
4. Objetivo	15
4.1. Objetivos específicos	15
5. Hipótesis	15
6. Material y métodos.....	16
7. Resultados	20
8. Discusión	22
9. Conclusiones	24
10. Recomendaciones.....	24
REFERENCIAS	26
ANEXOS	32

1. Planteamiento del problema

La pieza de mano de alta velocidad que se utiliza para realizar tratamientos odontológicos queda expuesta a partículas contaminantes tanto antes del tratamiento como después del mismo (Miller, 2011). Según Reyes, et al., 2012, p.13. En la cavidad bucal existen una gran cantidad de microorganismos relacionados con diferentes patologías. El organismo está en simbiosis con algunos microorganismos, pero existe la posibilidad de que este se altere y entonces es cuando ocurre una infección o enfermedad, y es ahí cuando los agentes infecciosos pueden ser transportados por el aire, agua, saliva, sangre o por el material rotatorio utilizado. Esta contaminación se da por el contacto directo o indirecto con la mucosa (Bustamante, et al., 2014, p.1).

Las partículas contaminantes son lo suficientemente pequeñas para permanecer en el aire durante un periodo prolongado cuando estos microorganismos se asientan en una superficie inerte como en una turbina dental o en el paciente cubren un diámetro de aproximadamente dos metros (Nikaeen, 2015, pp. 1-7). Un correcto control y una aplicación adecuada de prevención con el uso de normas de protección universal van a permitir que no se produzca una contaminación entre el paciente y el odontólogo o entre el paciente y el personal auxiliar (Boylea, 2015). También llamada contaminación cruzada, por lo que a la pieza de mano de alta velocidad o también llamada turbina dental se lo clasifica como un instrumento semicritico o crítico el cual obligatoriamente tiene que ser desinfectado o esterilizado por cada paciente en el que se lo vaya a usar (Reyes, et al., 2012, pp.13-14). La Pieza de mano de alta velocidad tiene un potencial de contaminación interno ya que no es un instrumento totalmente sellado, y necesita de presión de aire y un flujo de agua para poder funcionar, estos elementos pueden producir una contaminación cruzada, aparte este instrumental necesita ser lubricado constantemente con un aceite especial, esto produce la acumulación de suciedad en el rotor del instrumento (Chin, et al., 2009). Para lograr una desinfección o esterilización

efectiva en un porcentaje muy alto la pieza de mano de alta velocidad se debe someter a un ciclo de esterilización en autoclave, pero por la afluencia de pacientes se debe recurrir a métodos de desinfección mucho más rápida con el uso de sustancias químicas como la clorhexidina, lysol, alcohol (Clavijo, 2011, pp. 1-4).

2. Justificación

Es importante conocer que la pieza de mano de alta velocidad está expuesta a una contaminación, entonces tanto los profesionales como los estudiantes deben conocer o establecer en su consulta un protocolo eficaz para llevar a cabo una correcta desinfección o esterilización de este material (Manarte, et al., 2013, p. 2).

La bioseguridad tiene un papel fundamental en el área odontológica la misma que debe ser una práctica conocida y aplicada por cada profesional de la salud frente a todos los pacientes sin excepción es decir sin importar su condición de aparente salud.

3. Marco Teórico

3.1 Microbiota oral

La cavidad oral está fuertemente colonizada por microorganismos que incluyen virus, hongos y bacterias. Las comunidades bacterianas encontradas en la cavidad oral son muy complejas con alrededor de 1000 especies (Wade, 2013, p.138). Si existe una perturbación en la microbiota oral se puede dar una colonización de microorganismos ajenos a la boca que se pueden transformar en patógenos. Los microorganismos que vamos a encontrar son tanto en la flora Gram positiva y flora Gram negativa siendo esta de mayor cantidad (Vela, 2007).

La cavidad oral se compone de varias superficies las cuales están cubiertas por un gran número de bacterias, las cuales afectan cada vez más a la salud del ser humano entre las más comunes está la caries y la enfermedad periodontal. Tanto como la concentración de oxígeno, características anatómicas, los nutrientes y la temperatura hacen que la cavidad bucal posea una variedad de hábitats que permiten la permanencia de las bacterias (Cruz, 2017, pp. 85-57).

La microbiota cuando de manera efectiva forma una alianza con el sistema inmune produce respuestas protectoras a los patógenos (Cruz, 2017, pp. 85-57).

Tabla 1

Microflora oral de bacterias Gram positivas.

Microflora Oral		
Gram Positivos	Cocos: forman parte de la flora, están aislados	Streptococcus: Mutans, Salivarius, Sanguni.
	Bacilos: Se encuentran en zonas gingivales y placa dental	Actinomyces, Corynebacterium, Lactobacillus.

Tabla 2

Microflora oral de bacterias Gram negativas.

Microflora Oral		
Gram Negativos	Cocos: Están en la placa dental	Neisseria, Veillonella
	Bacilos: Zona Subgingival	Aggregatibacter: Acetivomycetemcomitans , Campylobacter

Tomado de: (Ramachandran, 2014, pp. 213-218).

Los tipos de enfermedades orales más frecuentes es la caries y la enfermedad periodontal, la caries se asocia a un aumento del número de Streptococcus mutans y lactobacilos (Hardie, 1992, p. 271).

3.1.1 Microbiota Oral Patógena

La microbiota de la cavidad oral es muy diferente al resto de microbiotas de todo el organismo, en la saliva encontramos que predomina 70% de las bacterias Veillonella, Streptococcus y Prevotella (Can, 2012, pp. 2-6). La cavidad oral está expuesta constantemente a numerosos patógenos microbianos, que son detenidos por los factores inmunes que posee cada persona, mantener un ambiente sano es el objetivo pero en ocasiones estos patógenos vulneran la línea de defensa del organismo permitiendo el desarrollo de la enfermedad como la gingivitis, periodontitis, caries (O'Donnell, 2015).

La cavidad oral es una estructura totalmente diversa en la cual se encuentra mucosa cubierta por epitelio estratificado queratinizado, que cuenta con superficies ranuras y huecos, estos sitios comprenden nichos ecológicos (Struzycka, 2014, p. 127).

3.2 Ambiente del consultorio odontológico

Para prevenir riesgos biológicos que afectan tanto la salud del profesional como la del paciente se lleva a cabo una serie de mecanismos que permitan eliminar microorganismos de las superficies inertes en el consultorio (Soria, F. 2009, pp. 249-250).

El control ambiental y el manejo de desechos son importantes, ya que cada uno tiene que ser reciclado y etiquetado según las normas nacionales e internacionales. La asepsia es un método el cual se utiliza para impedir la contaminación. Se tiene que realizar una desinfección rutinaria del medio ambiente del consultorio como una limpieza del piso, anaqueles, cajones y una medición planificada de radiaciones en caso de poseer un equipo de rayos X (Soria, F. 2009, pp. 249-250).

Tanto los odontólogos como ayudantes están expuestos a tener accidentes laborales, ya que se exponen a rutinas diarias de trabajo con materiales infectados las que producen una exposición mayor (Moura, et al. 2015, p 1537).

3.3 Instrumental Contaminado

Todo material que este en contacto con la mucosa o con fluidos propios del ser humano se va a encontrar contaminado a diferentes niveles según la OMS, esta institución ha dado la clasificación de los microorganismos que se encuentran en los materiales de uso diario. La clasificación se base en el riesgo biológico y es la siguiente: (World Health Organization, 2017, Note N°1).

- Riesgo 1: Microorganismos con producción de riesgo individual y comunitario escaso o nulo (World Health Organization, 2017, Note N°1).
- Riesgo 2: Microorganismos con producción de riesgo individual moderado y comunitario bajo (World Health Organization, 2017, Note N°1).

- Riesgo 3: Microorganismos que producen riesgo individual elevado y comunitario moderado (World Health Organization, 2017, Note N°1).
- Riesgo 4: Microorganismos que producen riesgo individual y comunitario elevado (World Health Organization, 2017, Note N°1).

3.4 Pieza de mano de alta velocidad

También llamada turbina este instrumento llega entre 100.000 y 500.000 rpm. Cumple varios objetivos en el área odontológica como la remoción de los tejidos duros. Su forma presenta una ligera angulación para ubicarse de mejor manera dentro de la cavidad oral. Este instrumento está formado por dos partes: (Manarte, et al., 2013).

Cabeza: En esta parte van colocadas las denominadas fresas el sistema que sujeta a dichos materiales depende del casa comercial que fabrique las piezas de mano, también presenta un sistema refrigerante el cual consiste en la expulsión de agua directamente a la fresa para reducir el calor que esta produce al movimiento (Manarte, et al., 2013).

Cuerpo: En esta zona el instrumento presenta unas rugosidades debido a que en el cuerpo el dentista sujeta la turbina mediante presión con sus dedos. En la parte inferior un dispositivo controla la conexión del agua y del aire (Manarte, et al., 2013).

La pieza de mano de alta velocidad puede causar infecciones cruzadas no solo de pacientes sino del profesional y auxiliar (Manarte, et al., 2013).

La turbina tiene un potencial contaminante interno ya que no es un instrumento totalmente sellado, y necesita de presión de aire y un flujo de agua para poder funcionar (Chin, et al., 2009).

En la práctica la turbina ayuda a reducir el tiempo de trabajo y también el dolor, no de una manera total. Si se abusa de la potencia que este material posee

irreversiblemente se realizara un daño a nivel del nervio dental debido a un estrés térmico, que en ocasiones se puede evitar usando una buena y constante irrigación (Shi, 2014, pp. 4815-4816).

En la turbina existe una válvula la cual regula el flujo de aire mediante una manguera neumática, por esta razón la turbina mantiene una velocidad constante dependiendo de operador para realizar la función deseada (Brennan, 2014).

3.5 Infección Cruzada

La seguridad tanto del paciente como del profesional en los últimos años ha tenido un cambio en base a la calidad. Existen varias políticas a nivel nacional e internacional para tener un mayor control de las infecciones relacionadas con la atención odontológica (Ratnayake, et al, 2017).

La infección cruzada es la trasmisión de los agentes infecciosos entre personas, este contagio se puede dar por el contacto de directo con el infectado o por un contacto indirecto. En la práctica odontológica existe una gran posibilidad de trasmisión de enfermedades infecciosas ya que constantemente se está expuesto a través de la saliva, en secreciones gingivales, en la sangre (Ibrahim, et al, 2016).

Los patógenos de mayor importancia que se encuentran en odontología son:

- Mycobacterium tuberculosis: puede causar Tuberculosis
- Streptococcus Pyogenes: Es la causante de Amigdalitis
- En cuanto al contagio por virus:
- Herpes Tipo I: contagio por exudado
- Hepatitis B, C y D: Se transmiten por cortes.
- VIH: Contagio por Inoculación
- Virus Sarampión: Contagio al estornudar

(Khli, et al, 2016, pp. 1-5).

3.5.1 Vías de transmisión

Las vías por las cuales se da la transmisión de enfermedades son:

Directa: Se da por un contacto con sangre o saliva de un individuo a otro, el uso de instrumentos como la pieza de mano de alta velocidad, la jeringa triple, también pueden tener microorganismos patógenos (World Health Organization, s.f., pp. 148- 150, Note N°14).

Indirecto: La transmisión se da a través del contacto con superficies y objetos, como lo es un material cortante (World Health Organization, s.f., pp. 148- 150, Note N°14).

Aérea: Denominados aerosoles, pueden contener sangre u otros fluidos contaminantes. (World Health Organization, s.f., pp. 148- 150, Note N°14).

3.6. Bioseguridad

La Bioseguridad tiene como objetivo lograr una conducta y actitudes para reducir la posibilidad de una infección que tiene que ser usada siempre y con cada uno de los pacientes. La bioseguridad tiene tres principios: (Cari, E, 2016, p 14).

- **Universalidad:** Se basa en colocar a todo paciente como sujeto de alto riesgo de infección y además saber que todo fluido es contaminante (Cari, E, 2016, p 14).
- **Uso de barreras:** Se basa en evitar el contacto de sangre y fluidos corporales con la piel (Cari, E, 2016, p 14).
- **Medios de eliminación de material contaminado:** Se basa en el desecho de los materiales contaminados sin riesgo para la salud (Cari, E, 2016, p 14).

Todas estas medidas tiene que ser rutinarias y realizadas por todos y cada uno de los trabajadores, los odontólogos están considerados en un grupo de riesgo alto en contraer enfermedades como Hepatitis B, C, VIH (Cari, E, 2016, p 14). No se tiene documentado casos de enfermedades trasmitidas por el uso de piezas de mano de alta velocidad (American Dental Association, 2014).

En la actualidad existe mucho más riesgo de contagio de enfermedades, por esto la bioseguridad es primordial, por parte de las autoridades se ha dado mucha importancia al tema y que se realizan campañas, capacitaciones, etc. (Rodríguez, M., Et al., 2014).

3.6.1 Protección personal

Guantes: El uso de esta barrera es primordial ya que el guante no permite que la piel del profesional entre en contacto con ningún fluido del paciente, existen varios tipos ya que van a depender de la acción que se vaya a realizar, así mismo existen diferentes tamaños, materiales, colores. Los guantes tienen que ser desechados obligatoriamente entre cada paciente (World Health Organization, 2017, Note N°7).

Gafas protectoras: Esta barrera protege tanto a los ojos del profesional y también a los ojos del paciente de aerosoles, sangre, saliva entre otros fluidos (World Health Organization, 2017, Note N°7).

Mascarilla: Esta barrera permite proteger a la mucosa nasal de los microorganismos que producen los aerosoles despedidos de los materiales rotatorios, esta barrera debe ser desechada entre cada paciente (World Health Organization, 2017, Note N°7).

Ropa de trabajo: El uso de mandil, gorra de protección, es de mucha importancia ya que siempre deben estar impíos y solo se puede usar al interior

del consultorio, no es recomendable usar esta ropa en la calle (World Health Organization, 2017, Note N°7).

3.6.2 Desinfección de instrumentos de alta velocidad

La desinfección es el conjunto de procedimientos el cual permite la eliminación de los microorganismos patógenos, que no elimina las formas vegetativas como las esporas los desinfectantes son soluciones químicas (Balan, G., Et al, pp. 187-189). Existen varios niveles de en los que actúan los desinfectantes como son:

- Nivel biosida bajo: Son compuestos de amonio cuaternario, elimina microorganismos patógenos pero no elimina virus.
- Nivel biosida medio: Son compuestos clorados, yodóforos y fenoles.
- Nivel biosida alto: Es el Glutraldehído al 2% elimina esporas bacterianas (Núñez, M. 2016, pp. 222-228).

Zenteno Clavijo menciona que por la afluencia de pacientes se debe recurrir a métodos de desinfección mucho más rápida con el uso de sustancias químicas como la clorhexidina, lysol, alcohol (Zenteno, 2011, pp. 1-4).

3.6.3 Esterilización de instrumentos de alta velocidad

Este procedimiento destruye todos los microorganismos inclusive esporas. Existen dos tipos de esterilización: (Otero, 2002, p. 37).

Por calor húmedo: Este método utiliza instrumentos denominados autoclaves, que utilizan la presión del vapor que es un agente germicida. La temperatura va desde 121°- 132°CC, el tiempo puede variar de 15 a 30 minutos (Otero, 2002, p. 37).

Por calor seco: Se basa en la transmisión de aire caliente al material, este debe estar limpio, seco y tiene que estar cubierto por papel de aluminio (Otero, 2002, p. 37).

Es importante el empaque sea compatible con los utensilios y con el sistema de esterilización que se vaya a usar (Otero, 2002, p. 37).

Los instrumentos de alta velocidad que son fabricados hoy en día están hechos de materiales mucho más fuertes y resistentes, ya que toleran el calor sin afectar su estructura o funcionamiento, es muy importante seguir las instrucciones del fabricante para una correcta limpieza, lubricación y esterilización (American Dental Association, 2009).

El consejo general de odontólogos de España recomienda la esterilización en autoclave o calor húmedo diariamente cada vez que la jornada laboral haya terminado (Consejo General de Colegios de Odontólogos y Estomatólogos de España., 2009).

3.7. Caries

La caries afecta a una gran parte de la población mundial, es una enfermedad crónica de origen multifactorial. Se basa en la relación entre el biofilm y los carbohidratos. La cavitación puede ser un proceso patológico producido en una superficie inerte producido durante semanas o años (Bowen, 2015).

Las bacterias producen ácidos orgánicos los cuales causan una desmineralización en el diente, este proceso es dinámico por ende puede progresar o detenerse (Ahovuo-Saloranta, 2016, p. 6).

Existen diferentes formas de remover o limar la caries del diente, una remoción mecánica se da usando instrumentos rotatorios como la pieza de mano de alta velocidad, también se puede realizar una remoción manual con el objetivo de excavar. La velocidad que la turbina emplea para remover el tejido infectado es de 100.000 a 500.000 rpm, esta velocidad es la suficiente para

eliminar el tejido duro del diente en procesos cariosos o a su vez de restauraciones con filtración. La estructura de la turbina permite el ingreso de un instrumento de corte como lo son las fresas que con la velocidad que ejerce la turbina realizan la remoción del tejido carioso (Mayers, 1989).

Otra forma de remoción del tejido carioso es mediante el uso de agentes químicos como lo es papacárie una sustancia a base de papaína, la cual disuelve a las bacterias encontradas en el diente (Bussadori et al, 2016, p. 35). Existen avances tecnológicos los cuales poco a poco van a seguir sustituyendo las formas convencionales de las remociones de caries, una de estas es la utilización de plasma para tratar y además esterilizar las cavidades (Singh, 2014, pp. 6-13).

3.8. Otras formas de contaminación de la pieza de mano

La turbina crea un aerosol contaminante que principalmente está compuesto por saliva, sangre, bacterias, gotas de agua, y estas se precipitan a las superficies de los equipos odontológicos o a su vez se quedan suspendidos en el aire. Estos aerosoles pueden llegar a 1.80 mts de distancia (Bustamante et al, 2014).

Las partículas que expulsa la cavidad oral se clasifican en: salpicadura y aerosoles (Miller, 2011).

La salpicadura son gotas de más de 50 micras, se pueden propulsar hasta un metro y contaminar superficies cercanas (Miller, 2011).

Los aerosoles son partículas de menos de 50 micras, estos suelen evaporarse y transformarse en partículas invisibles denominadas microgotas nucleares de menos de 5 micras en ocasiones pueden tener microorganismos (Miller, 2011).

La pieza de mano de alta velocidad es usada para casi todos los tratamientos odontológicos por ende su contacto con el paciente es permanente y como ya se mencionó se clasifica de acuerdo a su capacidad de transmitir infecciones, ya

que el paciente puede tener alguna enfermedad infecciosa o que son portadores de algún agente patógeno (De Leon, 2004, p.91).

Un ejemplo de contaminación en la turbina se da cuando el operador realiza un tallado a nivel infragingival es decir que se trabaja al interior de la mucosa por lo tanto existe gran posibilidad de sangrado y por ende contaminación. En muchos casos se trabaja penetrando el tejido bando y hueso en estos casos el contacto con sangre y fluidos es mucho más directo (Otero, 2002).

4. Objetivo

Objetivo general:

Determinar el nivel de contaminación de la pieza de mano de alta velocidad al realizar la remoción de tejido carioso.

4.1. Objetivos específicos

1. Identificar a los microorganismos presentes en la pieza de mano de alta velocidad.
2. Identificar los microorganismos gram positivos y gram negativos.

5. Hipótesis

La remoción de tejido carioso con el uso de la pieza de mano de alta velocidad genera una contaminación en este instrumento.

6. Material y métodos

Tipo de estudio

La presente investigación es de tipo Observacional Descriptivo transversal.

Universo de la muestra

El universo estuvo constituido por 20 muestras de la estructura externa de piezas de mano de alta velocidad.

Muestra

Para la recolección de la muestra la contaminación se tomó en cuenta los siguientes criterios.

Criterios de inclusión

1. Contaminación después de la eliminación de caries de gran profundidad con la turbina en pacientes
2. Pacientes sin enfermedad periodontal.

Criterios de exclusión

1. Paciente con enfermedad periodontal.

Descripción del método

Se solicitó permiso a la coordinación de la clínica odontológica de la Universidad de las Américas dirigida por la Dra. Pilar Gabela para realizar la toma de las muestras.

Para la toma de la muestra se utilizó las barreras de protección personal como: mandil, gorro, gafas, mascarilla, guantes.

Luego que el operador realizo la remoción del tejido carioso, con un hisopo estéril se procedió a realizar la toma de la muestra, con movimientos circulares y continuos por el cuerpo de la turbina.



Figura 1 Toma de la muestra con movimientos circulares y continuos.

El hisopo fue colocado en el medio de transporte denominado Stuart, etiquetando a cada muestra con un número.

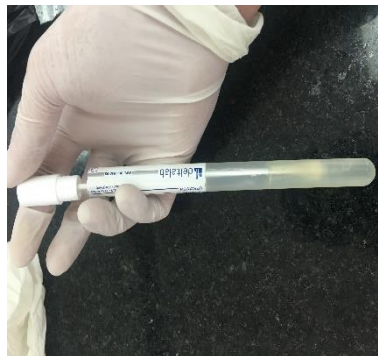


Figura 2 Colocación en el medio de transporte.

Las muestras fueron transportadas en un Cooler plástico cuyas paredes estuvieron recubiertas por bolsas de gel refrigerante que mantuvieron una temperatura no mayor a 15°C, proporcionando un ambiente adecuado para conservar la vida útil de las muestras hasta llegar al laboratorio donde las muestras se colocaron mediante un frote en la caja Petri estéril con Agar Sangre y Macconkey.



Figura 3 Colocación de la muestra en Agar.

Con un haza caliente se procedió a realizar piques en el agar. Cada caja Petri se la etiqueto con el número de la muestra.

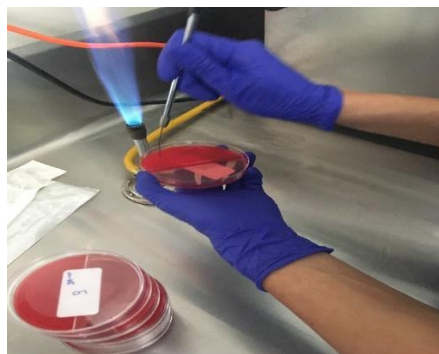


Figura 4 Pique con haza caliente en el Agar.

Se procedió a cerrar herméticamente a la caja Petri para después ser incubada.

Incubación, para conseguir un correcto desarrollo de los microorganismos y la formación de colonias en la incubadora las cajas petris permanecieron por 48 horas a una temperatura de 37°C.



Figura 5 Incubación por 48h a 37°C.

Para la observación, se colocó una muestra del material contaminado sobre el porta objetos y se agregó la tintura violeta de genciana.



Figura 6 Muestra contaminada con tintura genciana.

Para observar los microorganismos mediante un microscopio electrónico diferenciando su forma y agrupación.

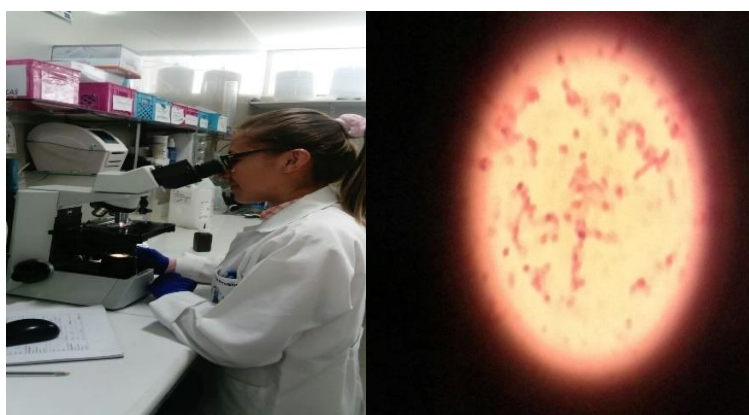


Figura 7 Observación mediante microscopio electrónico y Agrupación Streptococcus Mutans

7. RESULTADOS

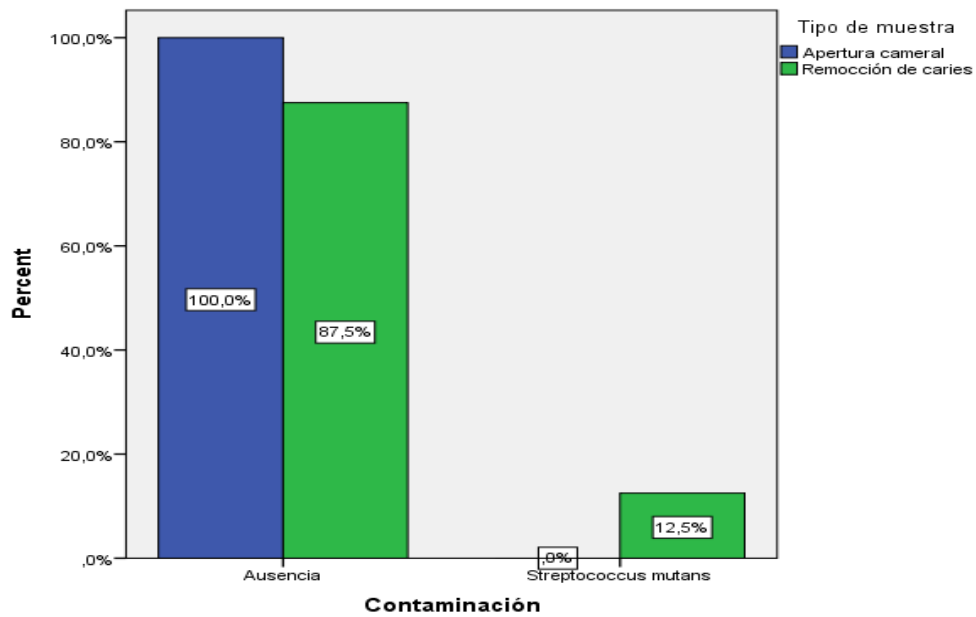


Figura 8.Descripción del tipo de muestra

La figura 8 describe que el 100% de las muestras de la apertura cameral presento ausencia de contaminación. El 87,5% de las muestras de remoción de caries presento ausencia de contaminación. El 12.5% de muestras de la remoción de caries presento contaminación de Streptococcus mutans.

Tabla 3

Descripción de la Contaminación de la muestra

Contaminación * Tipo de muestra Crosstabulation

		Tipo de muestra		Total	
		Apertura cameral	Remoción de caries		
Contaminación	Ausencia	Count	2	16	18
		% within Tipo de muestra	100,0%	87,5%	88,9%
	Streptococcus mutans	Count	0	2	2
		% within Tipo de muestra	0,0%	12,5%	11,1%
Total	Count	2	18	20	
	% within Tipo de muestra	100,0%	100,0%	100,0%	

La tabla 3 describe que no hay relación estadísticamente significativa entre el tipo de muestra y la contaminación $p > 0.05$.

Tabla 4

Análisis de Chi cuadrado

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)	Exact Sig. (2- sided)	Exact Sig. (1- sided)
Pearson Chi-Square	,281 ^a	1	,596		
Continuity Correction ^b	,000	1	1,000		
Likelihood Ratio	,501	1	,479		
Fisher's Exact Test				1,000	,784
N of Valid Cases	18				

a. 3 cells (75, 0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is, 22.

b. Computed only for a 2x2 table

En la tabla 4 se hizo una tabla de contingencia con las variables cualitativa nominales, y para analizar si hay relación estadísticamente significativa se procedió un Chi-cuadrado de Pearson y posteriormente la Corrección de Yates. El nivel de significancia aceptado fue de 5%. Todos los análisis se desarrolló en el programa SPSS versión 24 (IBM ©Corporation, 2016).

8. DISCUSIÓN

Según Miller, la mayoría de procedimientos dentales produce una contaminación en el ambiente por diversas formas. Las partículas que salen de la cavidad oral ya sea agua, sangre, bacterias y desechos bucales son propulsadas al exterior por materiales como la pieza de mano de alta velocidad o de baja velocidad, por el uso del aire y agua de la jeringa tripe o por el uso de materiales ultrasónicos. (Miller, 2011).

Varios procedimientos de los que generan contaminación son el tallado, pulido, remoción de restauraciones, preparaciones de cavidades. Ya sean partículas o aerosoles los microorganismos pueden tener resistencia a la desecación, humedad, temperatura con un tiempo de vida de minutos hasta horas (Miller, 2011).

De acuerdo al presente estudio los microorganismos que salen de cavidad bucal se adhieren a una estructura externa como la pieza de mano de alta velocidad, sin embargo las bacterias pueden estar acompañados de agua, saliva y derechos bucales.

La mayoría de piezas de mano de alta velocidad en este estudio no se contaminaron ya que la salpicadura corresponde a aerosoles los que de diámetro son inferiores a 50 micras, que en la mayor cantidad de casos se evaporan.

En esta investigación, del 100% de la muestra el 12.5% presento una contaminación bacteriana, el microorganismo que estuvo presente fue el *Streptococcus mutans*. Este microorganismo es asociado a la caries dental cual produce un cambio en el balance normal de la Microflora. La caries dental es una enfermedad trasmisible y además infecciosa.

Para continuar con lo anterior en otro estudio según Orellana, el microorganismo que más presencia tuvo en la pieza de mano de alta velocidad fue el *Staphylococcus epidermidis* con un 52.3% de las muestras (Orellana, 2010).

El *Staphylococcus epidermidis* pertenece a los gram positivos es oportunista, forma parte de la flora oral y es mucho más peligroso en pacientes con sistemas inmunes comprometidos, puede causar infecciones en prótesis, catéteres vasculares y bacteremias (Orellana, 2010).

Otro factor importante de contaminación de la pieza de mano de alta velocidad es el agua que se utiliza para el uso de este instrumento, De Leon en su investigación en la Universidad San Carlos de Guatemala nos deja saber que no existe una relación de contaminación entre el agua utilizada para refrigerar la turbina y la aparición de microorganismos en la estructura de la misma, hay que destacar que en la clínica de esta entidad se usa un tanque cisterna con un previo tratamiento de cloración (De Leon, 2004).

En cuanto a la presente investigación se tiene resultados parecidos a los anteriormente mencionados ya que del total de muestras ninguna presento una señal de contaminación de algún microorganismo presente en el agua que refrigerara a la pieza de mano de alta velocidad.

En relación a lo anteriormente mencionado Bustamante en su trabajo menciona que no existió crecimiento bacteriano procedente del medio ambiente excepto en una placa donde se desarrolló *Micrococcus*, esta bacteria se encuentra presente en el agua, polvo del aire y en el suelo, la cual coloniza y puede estar presente en la flora normal de la piel, pero no produce infecciones lo cual puede ser una explicación de la presencia de este microorganismo ya que lo porta tanto el operador como el paciente (Bustamante, 2014).

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1. Conclusiones.

Se concluyó que del 100% de las muestras tomadas de la apertura cameral ninguna mostro ningún crecimiento bacteriano.

De las muestras de la remoción de tejido carioso el 87,5% no presento crecimiento bacteriano.

El 12.5% de las muestras de remoción de tejido carioso presento crecimiento bacteriano.

Se determinó la presencia de *Streptococcus mutans*, microorganismo Gram+.

Se establece que podría ser la razón de no existir contaminación por una buena implementación de bioseguridad por parte del operador, o porque el sistema de irrigación de la turbina, que es un medio de aerosol que al contacto con el aire evapora las bacterias. Sin embargo, esto no fue determinado en este estudio, ya que no era el objetivo del mismo.

9.2. Recomendaciones

Una vez comprobado que existe contaminación así sea mínima hay tener en cuenta todas las normas de bioseguridad, además la desinfección utilizando sustancias químicas como alcohol, gluteraldehído, sablón, lysol etc. Lo importante de realizar esta desinfección es mantener una carga bacteriana reducida entre paciente y paciente.

Es importante saber que la pieza de mano de alta velocidad al terminar la jornada tiene que ser esterilizada en un autoclave.

Es necesario tener un adecuado mantenimiento del agua que utiliza la pieza de mano de alta velocidad, además de realizar la limpieza de sus mangueras periódicamente.

REFERENCIAS

- Ahovuo-Saloranta, A., Forss, H., Hiiri, A., Nordblad, A., Mäkelä, M. (2016). *Pit and fissure sealants versus fluoride varnishes for preventing dental decay in the permanent teeth of children and adolescents*. The Cochrane Library. DOI: 10.1002/14651858.CD003067.
- American Dental Association, (2009). *America's leading advocate for oral health*. Chicago. ISSN 60611-2678.
- American Dental Association. (2014). *Infection control recommendations for the dental office and the dental laboratory*.
- Balan, G., Grigore, C. A., Budacu, C. C., Calin, A., Constantin, M., & Luca, C. M. (2017). *Antisepsis, Disinfection Sterilization-Methods Used in Dentistry*. Revista de chimie. 68(1): 186-191.
- Bowen, W. (2015). *Dental caries not just holes in teeth a perspective*. Molecular oral microbiology.
- Boylea, M., O'Donnella, M., Russellb, R., Galvinc, N., Swana, J., Coleman, D. (2015). *Overcoming the problem of residual microbial contamination in dental suction units left by conventional disinfection using novel single component suction handpieces in combination with automated flood disinfection*. Journal of Dentistry. 1268–1279
- Brennan, K., Beck, T., Novak, E., Barker, T., Raymond, W., Bethke, K. (2014). *Dental*. Washington, U.S. Patent and Trademark Office.
- Bussadori, S., Guedes, C., Martins, M., Fernandes, K..., Dos Santos, E. (2016). *Gel a base de papaína: una nueva alternativa para la remoción química y mecánica de la caries*. Actas Odontológicas. 3(2): 35-38.
- Bustamante, M., Herrera, J., Ferreira, R., Riquelme, D. (2014). *Contaminación Bacteriana Generada por Aerosoles en Ambiente Odontológico*. Odontostomat. 8(1):99-105.
- Bustamante, M., Herrera, J., Ferreira, R., Riquelme, D. (2014). *Contaminación Bacteriana Generada por Aerosoles en Ambiente Odontológico*. International journal of odontostomatology. 8(1): 99-105.

- Bustamante, M., Herrera, J., Ferreira, R., Riquelme, D. (2014). *Contaminación Bacteriana Generada por Aerosoles en Ambiente Odontológico*. Odontostomat.
- Can, J. (2012). *The oral cavity microbiota: between health, oral disease and cancers of the aerodigestive tract*.
- Cari, E. (2016). *Conocimiento y aplicación de medidas de bioseguridad en estudiantes de la clínica odontológica de la universidad andina Néstor Cáceres Velásquez juliaca*. Revista Científica Investigación Andina, 13(1), 13.
- Chin, J., Miller, C. (2009). *Internal contamination of air-driven low-speed handpieces and attached prophylaxis angles*. American Dental Association.
- Consejo General de Colegios de Odontólogos y Estomatólogos de España. (2009). *Guía de Seguridad Microbiológica*. Madrid, España.
- Cruz, S., Díaz, P., Arias, D., Mazón, G. (2017). *Microbiota de los ecosistemas de la cavidad bucal*. Revista Cubana de Estomatología, 54(1), 84-99. ISSN 1561-297X.
- De Leon, A. (2004). *Determinación de la contaminación bacteriológica, del conducto de refrigeración del agua, en una muestra de piezas de mano de alta velocidad autoclaveadas, que se utilizan en la clínica intramural de la facultad de odontología, de la universidad de San Carlos, Guatemala*. Guatemala, Guatemala.
- Hardie, J. M. (1992). *Oral microbiology: current concepts in the microbiology of dental caries and periodontal disease*. British Dental Journal. 172(7): 271-278
- Ibrahim, N., Alwafi, H., Sangoof, S., Turkistani, A., Alattas, B. (2016). *Cross-infection and infection control in dentistry: Knowledge, attitude and practice of patients attended dental clinics in King Abdulaziz University Hospital, Jeddah, Saudi Arabia*. Journal of Infection and Public Health.
- Kohli, S., & Kaur, A. (2016). *Prevention of cross infection in dentistry-A Review*. Journal of PEARLDENT. 7(3): 1-5.
- Manarte, P., Carvalho, A., Pinab, C., Conceição, M. (2014). *Air quality assessment during dental practice: Aerosols bacterial counts in an*

- university clinic*. Revista Portuguesa de Estomatología Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial. 4(1):2–7
- Miller, C. (2011). *Protección frente a aerosoles y salpicaduras bucales*. Dental Practice Report.
- Moura, L., Sousa, A., Nascimento, G., Queiroz, A., Sousa, D. (2015). *Biosafety measures in dental procedures: an integrative review*. Journal of Nursing UFPE on line, 9(10), 1537-1544. ISSN: 1981-8963 DOI: 10.5205/reuol.8463-73861-2-SM.0910sup201521
- Myers, W., Myers, T. (1989). *Dental*. Washington, U.S. Patent and Trademark Office.
- Nikaeen, M., Hatamzadeh, M., Sabzevari, Z., & Zareh, O. (2009). *Microbial quality of unit waterlines*. Journal of Research in Medical Sciences. The Official Journal of Isfahan University of Medical Sciences. 14(5): 297–300.
- Núñez, M., Gutiérrez, F. (2016). *Conocimientos y actitudes de estudiantes de estomatología sobre esterilización de piezas de mano dentales*. Revista Estomatológica Herediana. 26(4): 222-228.
- O'Donnell., Robertson, E., Nile.,L . Cross, A., Riggio M, Sherriff A, et al. (2015). *The Oral Microbiome of Denture Wearers Is Influenced by Levels of Natural Dentition*. 10(9): e0137717. Doi: 10.1371
- Orellana, M. (2010). *El ozono como una alternativa para esterilizar piezas de mano y fresas en Odontología*. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatria. ISSN: 1317-5823.
- Otero, J., Otero, J. (2002). *Manual de Bioseguridad en Odontología*. Lima.
- Ramachandran, G. (2014). *Gram-positive and gram-negative bacterial toxins in sepsis: a brief review*. Virulence. 5(1). 213-218. ISSN: 2150-5594
- Ratnayake, D., Medawela, S., Jayasinghe, R., Jayathilake, S., Silva, D., & Sitheequ, M. (2017). *Awareness of risk of cross-infection and infection-control measures among patients attending University Dental Hospital, Peradeniya, Sri Lanka*. Journal of Investigative and Clinical Dentistry. DOI: 10.1111

- Reyes, J., Rodríguez, T., Fernández, M., Iparaguirre, J., Montalvo, W., Bravo, K., Guardi, A., Pino., F. (2012). *Análisis microbiológico antes y después de la utilización de la Pieza de mano de uso odontológico*. 9(1). 1812-7886
- Rodríguez, M., Arpajón, Y., Pérez, S., Ludys, A. (2014). *De la bioseguridad al control de infecciones en Estomatología*. Revista Cubana de Estomatología, 51(2), 224-236. ISSN 0034-7507
- Shi, Z., Dong, T. (2014). *Synthetic Optimization of Air Turbine for Dental Handpieces*. 4815-4816. 978-1-4244-7929-0.
- Singh, S., Chandra, R., Tripathi, S., Rahman, H., Tripathi, P., Jain, A., Gupta, P. (2014). *The bright future of dentistry with cold plasma—review*. J Dent Med Sci,(13): 6-13. ISSN: 2279-0853.
- Soria, F. (2009). *Normas de bioseguridad en clínica dental*. Medicina. 15(3): 249-250.
- Strużycka, I. (2014). *The oral microbiome in dental caries*. Pol J Microbiol, 63(2), 127-135.
- Vela, E. (2007). *Microbiología Estomatológica*. Quito, Ecuador. Imprenta Facultad de Odontología
- Wade, W. (2013). *The oral microbiome in health and disease*. Pharmacological Research.
- World health organization. (2017). Descriptive note N°1
- World health organization. (2017). Descriptive note N°7
- World health organization. (s.f.). *Hospital hygiene and infection control*. Descriptive note N° 14.
- Zenteno, P. (2011). *Bioseguridad en Odontología*. Revista de Actualización Clínica, (15): 818-821.

ANEXOS

12. Cronograma

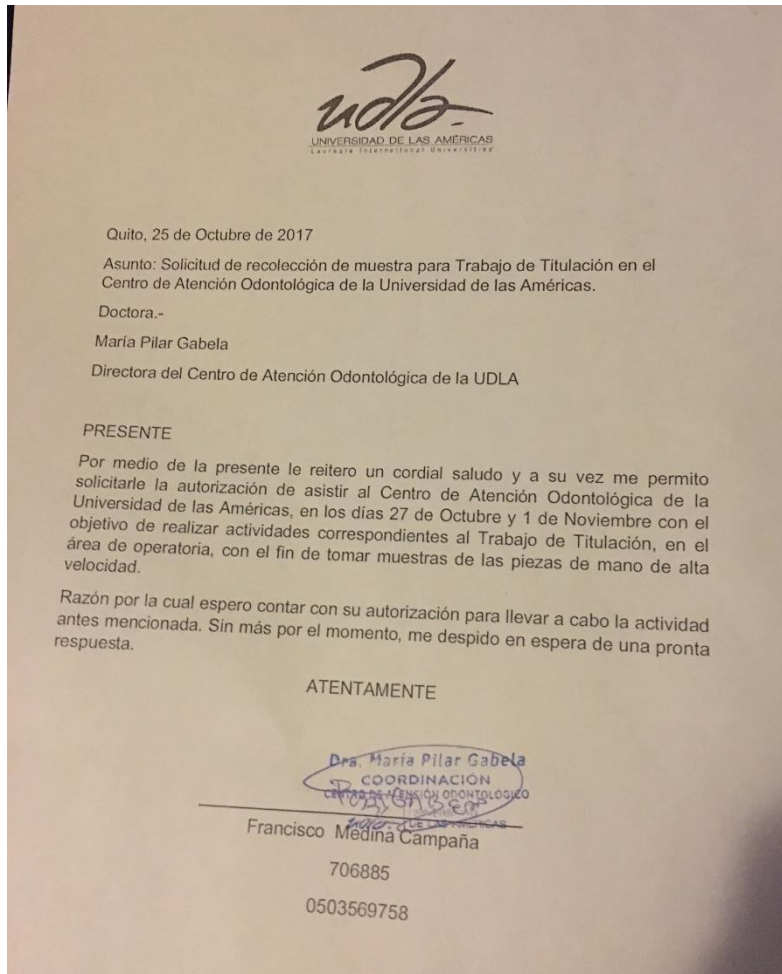
Cronograma		
Solicitud de la Coordinación	25 de Octubre	
Toma de muestra	27 de Octubre	1 De Noviembre
Laboratorio	27 de Octubre	1 De Noviembre
Resultados	6 de Noviembre	
Análisis estadístico	15 de Noviembre	

13. Presupuesto

Gastos	Precio
20 Medios de transporte Stuart	\$140
20 Cultivos de Agar	\$140
Trasporte	\$20
Imprenta	\$60
Total	\$360

14. Anexos

Anexo 1 Solicitud a la Coordinación



Anexo 2 Metodología

