



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

NIVELES DE CONTAMINACIÓN SANGUÍNEA DESPUÉS DE
TRATAMIENTOS DENTALES, CON Y SIN USO DE LYSOL DETECTADO
MEDIANTE LUMINOL, EN EL EQUIPO ODONTOLÓGICO DE LA CLÍNICA DE
LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE LAS
AMÉRICAS

“Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para obtener el título de Odontóloga”

Profesor Guía

Dr. Fabián Jaramillo

Autora

Mónica Cristina Espín Míguez

Año

2019

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

"Declaro haber dirigido el trabajo, niveles de contaminación sanguínea después de tratamientos dentales, con y sin uso de Lysol detectado mediante Luminol, en el equipo odontológico de la clínica de la facultad de odontología de la universidad de las américas, a través de reuniones periódicas con la estudiante MÓNICA CRISTINA ESPÍN MÍGUEZ, en el semestre 2019-2, 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".

Dr. Fabián Alberto Jaramillo Ocampo
Especialista en Periodoncia
CI. 1707502272

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber revisado este trabajo, niveles de contaminación sanguínea después de tratamientos dentales, con y sin uso de Lysol detectado mediante Luminol, en el equipo odontológico de la clínica de la facultad de odontología de la universidad de las américas de MÓNICA CRISTINA ESPÍN MÍGUEZ, en el semestre 2019-2, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Dr. Pablo Alfredo Quintana Ramírez
Especialista en Periodoncia
C.I. 1708586605

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.”

Mónica Cristina Espín Míguez
C.I. 1718602202

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por su infinita misericordia, bondad, y pruebas de amor que me ha brindado, gracias porque siempre siento que estás conmigo ayudándome y guiándome en el camino. Dios es quien guía mi vida.

A mi mami por todo el amor que me ha dado y por haber sido el pilar fundamental para poder tener mi profesión, por lo que yo se lo recompensaré.

A mi padre por tener confianza en mí, porque con mucho gusto venía a la clínica de la facultad para ser mi paciente.

A mi tutor Dr. Fabián Jaramillo quien con sus conocimientos, experiencia, sabiduría y paciencia me ha guiado a lo largo de este trabajo.

A mi hermanito y familiares que me apoyaron con palabras de aliento y fuerza.

DEDICATORIA

A mi Dios, por haber hecho posible que cumpla uno de los anhelos de mi corazón, ser profesional.

A mi mami y a mi padre, quienes me enseñaron que con esfuerzo y perseverancia se encuentra el éxito en la vida.

A mi tutor Dr. Fabián Jaramillo por haberme guiado no solo en el ámbito profesional, sino también personal, y gracias a sus conocimientos lograr realizar este trabajo de titulación.

RESUMEN

La contaminación que se genera después de tratamientos dentales puede ocasionar un contagio cruzado de diversas enfermedades virales y bacterianas, para lo que se debe realizar siempre una desinfección del área odontológica y de esta forma evitar cualquier enfermedad. Objetivos: Determinar el nivel de contaminación generado después de realizar una profilaxis dental, con y sin uso de Lysol detectado mediante Luminol en el equipo odontológico. Valorar la contaminación que se localiza en el cabezal del sillón odontológico. Verificar la efectividad del Lysol eliminando la contaminación. Prevenir el contagio de enfermedades mediante la información brindada en este estudio. Materiales y métodos: La presente investigación es de tipo observacional, debido a que se observó la contaminación generada en una profilaxis dental, revelada mediante el uso de Luminol con aplicación de Lysol y sin su aplicación. El universo estará constituido por el sillón dental (cabezal odontológico) de la clínica de la facultad de odontología de la UDLA. Serán seleccionados 40 cabezales de sillones odontológicos, en los que los pacientes se hayan realizado una profilaxis dental según los criterios de inclusión y exclusión. La técnica para 20 tomas es colocar una caja sobre el cabezal del sillón odontológico para tener un campo oscuro, por un orificio lateral ingresamos con el spray y se rocía Luminol sobre el cabezal del sillón odontológico cubierto con plástico transparente de bioseguridad, e inmediatamente tomamos la fotografía. La técnica para las siguientes 20 tomas es rociar Lysol sobre el cabezal del sillón odontológico, esperar 15 segundos y colocar la caja para tener un campo oscuro y por el mismo orificio lateral ingresar y rociar Luminol, tomar la fotografía y comparar si hay desinfección. Resultados: Esta investigación mostró que en un 67,5% de los tratamientos investigados existe una escasa desinfección con Lysol y esto abarca al 100% de profilaxis y tratamientos periodontales, mientras que en el 27,5 % de tratamientos investigados que comprenden a restauraciones, prótesis total y removible no se presenció sangre al revelar con Luminol, y por lo tanto, no se detectó si Lysol elimina la contaminación sanguínea al no haber presencia de esta, y como porcentaje minoritario tenemos a los tratamientos de

talla de coronas que comprenden al 5% de procedimientos investigados, en estos si se detectó una leve cantidad de sangre, y al ser una cantidad pequeña se reveló que Lysol si eliminó esta contaminación sanguínea. Conclusiones: La finalidad de este trabajo fue comprobar la eficacia de Lysol realizando desinfección y comprobando si elimina o no la contaminación sanguínea, para lo que se detectó que en la mayoría de los casos es escasa. Para esto, se concluye que se debería usar una cobertura más amplia de desinfección con un conjunto de insumos para eliminar la contaminación sanguínea del equipo odontológico, y evitar de esta manera el contagio de muchas enfermedades.

Palabras claves: contaminación, profilaxis dental, Luminol, Lysol.

ABSTRACT

The contamination generated after dental treatments can cause a cross infection of various viral and bacterial diseases, for which a disinfection of the dental area must always be carried out and in this way avoid any disease. Objectives: To determine the level of contamination generated after performing dental prophylaxis, with and without the use of Lysol detected by Luminol in the dental equipment. Assess the contamination that is in the head of the dental chair. Verify the effectivity of Lysol eliminating contamination. Prevent the spread of diseases through the information provided in this study. Materials and methods: The present investigation is of observational type, because the contamination generated in a dental prophylaxis was revealed, revealed using Luminol with application of Lysol and without its application. The universe will be constituted by the heads of the dental chairs of the clinic of the faculty of dentistry of the UDLA. 60 dental chair heads will be selected, in which patients have undergone dental prophylaxis according to inclusion and exclusion criteria. The technique for 30 shots is to place a box on the head of the dental chair to have a dark field, through a side hole we enter with the spray and spray Luminol on the head of the dental chair covered with transparent biosecurity plastic, and immediately we take the Photography. The technique for the next 30 shots is to spray Lysol on the head of the dental chair, wait 10 seconds and place the box to have a dark field and through the same side hole enter and spray Luminol, take the photograph and compare if there is disinfection. Results: This research showed that in 67.5% of the investigated treatments there is little disinfection with Lysol and this covers 100% of prophylaxis and periodontal treatments, while in 27.5% of treatments investigated that include restorations, total and removable prosthesis no blood was present when revealed with Luminol, and therefore, it was not detected if Lysol eliminates blood contamination due to its absence, and as a minority percentage we have the crown size treatments comprising 5 % of procedures investigated, in these if a slight amount of blood was detected, and being a small amount it was revealed that Lysol did eliminate this blood contamination. Conclusions: The purpose of this work was to verify

the effectiveness of Lysol by disinfecting and checking whether or not it eliminates blood contamination, for which it was detected that in most cases it is scarce. For this, it is concluded that a broader disinfection coverage should be used with a set of inputs to eliminate blood contamination of the dental equipment, and thus avoid the spread of many diseases.

Keywords: contamination, dental prophylaxis, Luminol, Lysol.

ÍNDICE

1. CAPÍTULO I	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN	4
2. CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	5
2.1. CONTAMINACIÓN	5
2.2. LUMINOL	6
2.3. PROFILAXIS DENTAL.....	8
2.4. ELIMINACIÓN DE FLUIDOS.....	10
2.5.- LYSOL.....	11
2.6. MÉTODO PARA DETECTAR LA CONTAMINACIÓN MEDIANTE USO DE LUMINOL.....	13
2.6.1. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA: LUMINOL.....	15
2.6.1.1. LUMINOL EN POLVO	15
2.6.1.2. LUMINOL EN PASTILLAS (COMPRIMIDOS).....	15
2.6.2. REACCIÓN DE QUIMIOLUMINICENCIA.....	16
2.7. PROBLEMAS EN EL ÁREA ODONTOLÓGICA	16
2.7.1. VIRUS DE LA HEPATITIS B (VHB)	17
2.7.2. VIRUS DE LA HEPATITIS C (VHC).....	17
2.7.3. VIRUS DE INMUNODEFICIENCIA HUMANA (VIH)	18
2.8. BACTERIAS MÁS COMUNES EN BOCA	18
2.8.1. <i>STREPTOCOCCUS MUTANS</i>	19
2.8.2. <i>PREVOTELLA INTERMEDIA</i>	19
2.8.3.- <i>PORPHYROMONAS GINGIVALIS</i>	19
2.8.4. <i>TREPONEMA DENTICOLA</i>	19
3. CAPÍTULO III.....	20
3.1. Objetivos	20

3.1.1. Objetivo general.....	20
3.1.2. Objetivos específicos	20
4.- CAPÍTULO IV	21
4.1 Hipótesis	21
5. CAPÍTULO V	21
5.1. Material y métodos	21
5.2. Muestra	21
5.3. Criterios de inclusión	21
5.4. Criterios de exclusión	22
5.5. Descripción del método	22
5.6. Escala de niveles de contaminación.....	22
5.7. Análisis estadístico	23
6.- RESULTADOS.....	25
6.1 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA VARIABLE <i>CUBÍCULO</i>	25
6.2 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA VARIABLE <i>TRATAMIENTO</i>	27
6.3 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA VARIABLE <i>PRESENCIA DE SANGRE</i>	29
6.4 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA VARIABLE <i>EFICACIA DE LYSOL EN LA ELIMINACIÓN DE SANGRE</i>	30
7.- DISCUSIÓN.....	32
8.- CONCLUSIONES	34
9.- RECOMENDACIONES	35
REFERENCIAS	37
ANEXOS	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Read this little book carefully dear". Heart's Cosmopolitan, February 1927.....	12
Figura 2. Fotografías de la quimioluminiscencia de la reacción del Luminol con sangre fresca (superior) y sangre seca (inferior) en diluciones de puro a 1:1 000 000 (de izquierda a derecha) después de un tiempo de exposición de 30 segundos.....	16
Figura 3. Sillón odontológico en el que se realizó el estudio	27
Figura 4. Tratamiento al que fue sometido el paciente	28
Figura 5. Presencia de sangre revelada por el Luminol.....	30
Figura 6. Eliminación de sangre mediante el uso de Lysol.....	31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Análisis estadístico	23
Tabla 2 Sillón odontológico en el que se realizó el estudio	26
Tabla 3 Tratamiento al que fue sometido el paciente	28
Tabla 4 Presencia de sangre revelada por el Luminol.....	29
Tabla 5 Eliminación de sangre por el uso de Lysol	31

1. CAPÍTULO I

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Por qué es importante detectar la contaminación que existe al realizar una profilaxis dental?

La contaminación generada al realizar una profilaxis dental, puede llegar a ser una fuente de contagio de diversas enfermedades debido a los aerosoles generados con los movimientos vibrantes del ultrasonido y el agua que éste expulsa, al entrar en contacto con saliva y sangre del paciente, se transforma en un factor potente de contagio, el cual puede ser llevado en la punta de ultrasonido al devolver el instrumento en materiales de clínica, y ser una fuente de contagio para otras personas y para el mismo operador.

La visualización de la infección en odontología se debe tomar muy en cuenta porque ha alcanzado bastante importancia en este tiempo y todos los procesos planteados para prevenir una contaminación o contagio cruzado son procedimientos que se deben implementar en todos los países, universidades, hospitales y clínicas del mundo. Pero, sin embargo, por varios factores, el empleo de estas normativas no se realiza. De tal manera, que las diferentes facultades de odontología deben ser muy rigurosas en cuanto al manejo y control de la infección, debido a que es un factor fundamental para su presentación como ente educativo y de atención en salud bucal. (Santos et al., 2014, pp. 78).

Siempre va a existir un índice de riesgo por contaminación o contagio cruzado entre pacientes y/u odontólogo con la saliva, ya que ésta contiene un amplio contenido de microorganismos (Ezoddini, et al., 2008, pp. 49). Además, en ocasiones el ultrasonido puede llegar a producir laceraciones en las mucosas de la boca, mezclando sangre y saliva, siendo más peligrosa una contaminación. Pero también, la infección puede llegar a propagarse por la contaminación de superficies y otros aparatos odontológicos, utilizados en una profilaxis dental. (Freitas, et al., 2012, pp. 42).

Para detectar si estos equipos están contaminados podemos usar una sustancia denominada Luminol (5-amino-2,3-dihidroftalazina-1,4-diona). La reacción quimioluminiscente de este químico Luminol es muy simple y sencilla y tiene varios puntos a favor tales como; que ocurre de forma rápida y envía una luz en la zona observable (Murillo, et al., 2013, pp. 95). Por esto es una buena alternativa el usar esta sustancia para desarrollar la investigación, ya que esta reacción se lleva a cabo cuando interactúa el Luminol con los radicales libres, los cuales son unas especies reactivas de oxígeno, presentándose para la investigación de las propiedades antioxidantes de varios compuestos orgánicos, como la sangre (Murillo et al., 2013, pp. 96).

El problema es grande, debido a la contaminación que se genera al usar el instrumental y que se contamine con sangre, fluidos y demás sustancias (Ishihama et al., 2008, pp 707). Ya que el paciente puede ser portador de alguna enfermedad sistémica, de algún virus o de alguna infección que así sea leve, es de gran riesgo para el odontólogo, por lo cual, debe tratarse como paciente de alto riesgo a cualquier persona que ingrese a la clínica odontológica para estar protegidos ante cualquier microorganismo patógeno que puede estar presente al realizar el tratamiento (Ishihama et al., 2008, pp 707).

Por lo tanto, la clínica odontológica no solo debe protegerse al contacto directo con los fluidos corporales de un paciente, sino también al contacto con partículas infecciosas en aerosol aerotransportadas directa o indirectamente desde superficies contaminadas. La falla de los protocolos de control de infecciones podría provocar que la infección se transmita a los pacientes o al personal clínico, lo que no debemos permitir para protegernos y proteger a los demás de diferentes tipos de enfermedades (Ishihama et al., 2009, pp 361).

Por eso la finalidad de esta investigación es demostrar los niveles de contaminación que existe en el equipo odontológico luego de realizar una profilaxis dental y además verificar la acción que realiza el Lysol, del cual, su ingrediente activo es el cloruro de benzalconio, pero en la línea "Power and Free" de Lysol su componente esencial es el peróxido de hidrógeno. Algunos

de los aromas incluyen "Crisp Linen", "Floral", "Fruit & Citrus", "Gourmand" y "Fresh" (Brinka et al., 2015, pp 17). Lysol es considerado como desinfectante antibacterial y barrera de protección, en este estudio valoraremos si es eficaz para fomentar su uso y de esta forma prevenir una contaminación cruzada entre el personal odontológico (Al-Eid, et al., 2018, pp 329).

La contaminación y creación de biofilm por dentro de las tuberías y mangueras de los sillones para tratamientos odontológicos, tiene dos causas o formas de originarse, que es la contaminación del agua que viene por las tuberías en sí, y la boca del paciente que salpica saliva, sangre y hasta secreciones. Existen microorganismos virales y otros bacterianos, que son bastante peligrosos y se pueden encontrar en estas zonas. Por eso es muy peligroso, porque siempre el agua va a estar contaminada de bacterias y peor cuando se conjuga con fluidos del paciente, por eso debemos siempre desinfectar el sillón odontológico para atender a otro paciente, y así cuidar tanto la salud de nuevos pacientes como la de uno mismo como odontólogo. (Al-Eid, et al., 2018, pp 330).

Los odontólogos recomendamos al paciente someterse a una limpieza dental llamada también profilaxis, que se la debe realizar por un profesional; esta limpieza debe hacerse dos veces al año. Su objetivo es eliminar la placa bacteriana acumulada en los dientes, el surco gingival y los espacios interproximales de los dientes. Es sencillo, pero requiere realizarse minuciosamente y cuidadosamente el protocolo determinado para este fin, para lo que debemos tomar en cuenta que el agua que llega a tener contacto con los fluidos del paciente y en ocasiones hasta sangre, ya es de alto riesgo de contaminación y es una fuente viva de contagio de posibles enfermedades que el paciente pueda presentar y no nos haya dicho, por lo que debemos usar siempre medidas de bioseguridad correctas y desinfectar el instrumental usado en la profilaxis (Al-Eid, et al., 2018, pp 330).

1.2. JUSTIFICACIÓN

El tema de la contaminación generada al realizar tratamientos dentales es de gran importancia que lo tratemos porque se tiene que aprender que podemos adquirir algún microorganismo patógeno al no usar correctamente la bioseguridad y al no realizar un correcto protocolo de lavado y desinfección del instrumental utilizado en dicho procedimiento, en el cual generamos micropartículas en aerosol que van a contaminar el equipo y más aún si hubo contacto con sangre al usar el ultrasonido.

Por tal razón vemos que es de problemática que los estudiantes en la clínica odontológica después de realizar dichos tratamientos no desinfectan su instrumental con Lysol y enseguida lo guardan en sus cajas de materiales, contaminando así todo lo que llevan dentro, además las superficies como el cabezal del sillón odontológico va a estar muy contaminado y todas las superficies del equipo odontológico con las que tengamos contacto, otro ejemplo es la punta de ultrasonido que también tiene que ser lavada y desinfectada con Lysol antes de devolverla, para no contaminar en el área de entrega de materiales ni a las personas encargadas, por lo que, en este trabajo se harán tomas con esta sustancia Luminol en el cabezal del sillón odontológico después de realizar los tratamientos dentales, sin colocar Lysol y luego de colocar Lysol en el instrumental, previamente rociado Luminol, para ver la variación en los niveles de contaminación y prevenir un contagio.

Es importante saber cómo podemos llegar a disminuir la contaminación generada por estos procedimientos, para lo que se deben aplicar formas de prevención de contagio como de desinfección, verificando si el Lysol es eficaz al realizar su trabajo de eliminación bacteriana del equipo, evitando contagios por los fluidos generados en los tratamientos dentales y lograr una mejoría en el desenvolvimiento odontológico de la clínica, elevando aún más los niveles de bioseguridad impartidos en la misma.

2. CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1. CONTAMINACIÓN

La propagación de la contaminación oral en odontología es la que se establece entre dos o más individuos, va a tener como vía de transmisión el aire y se une con el agua para formar aerosoles a través de los movimientos rotatorios de la turbina del equipo odontológico. De tal manera, el odontólogo como profesional de la salud, se mantiene expuesto a bastantes microorganismos patógenos, provenientes de la sangre, saliva, secreciones orales y también respiratorias del paciente, los cuales pueden ser microorganismos de enfermedades infecciosas (Bustamante et al., 2014, pp. 100).

La posibilidad de contagiarse y contraer una enfermedad aumenta según la cantidad de exposiciones a los microorganismos infecciosos, estos pueden ser transportados por instrumental, agua, aire, saliva y sangre (Zuluaga et al., 2018, pp. 198). Este riesgo varía según la cantidad de creación de aerosoles; la generación de áreas sangrantes y salpicaduras que lleguen a tener contacto con las mucosas nasal, oral, conjuntival, y lesiones cutáneas; además del riesgo de presentar cortaduras y punciones (Bustamante et al., 2014, pp. 100).

La microbiota oral o flora es bastante compleja, se han logrado aislar como 200 especies diferentes de microorganismos de una misma cavidad oral; terminando como residentes más o menos 20 especies (Bernardo et al., 2018, pp. 19).

La cavidad oral es un ecosistema expuesto y dinámico, este grupo como comunidad ecológica ha sido nombrada Biofilm, que corresponde a un grupo de masa microbiana siendo un conjunto sellado, englobado en polisacáridos extracelulares, lo que los hace fuertes y resistentes a defensas del huésped y a diferentes antibióticos. Por lo que, para efectuar un cumplimiento de las leyes de salud, para bienestar de los pacientes, es necesario generar medidas de control de la infección bajo las normativas de la American Dental Association (Retamal et al., 2015, pp. 20).

En los procedimientos odontológicos para realizar un tratamiento, se debe usar instrumental rotatorio como micromotor, turbina y otro tipo de instrumentos como jeringa triple, ultrasonido, entre otros, los cuales van a crear un spray o aerosol, el cual va a contener gotas de agua, sangre, saliva, agentes patógenos, y otros desechos. La producción de aerosoles por el empleo de instrumentos de mano de alta velocidad, ultrasonido y jeringa triple es un tema ya conocido. Estos aerosoles caen en las superficies, pero también pequeñas partículas o microgotas quedan suspendidas en el aire por algunas horas, siendo así de alto riesgo, debido a que pueden ser inhaladas (Bustamante et al., 2014, pp. 101).

El riesgo de contagio de enfermedades por la contaminación del equipo odontológico con sangre es muy grave, y hay un estudio en el que incluso se hace una prueba de sangre fecal oculta (FOBT) que es ampliamente aceptada como una herramienta de detección del cáncer colorrectal (CRC) y otras enfermedades, en donde la sangre es reflejada con el uso de Luminol. Esto en el área odontológico igual es de interés debido a que al realizar tratamientos dentales tenemos contacto con sangre, y podríamos implementar alguna prueba para detectar enfermedades bucales relacionadas con la sangre y prevenir el contagio, reflejando que hay sangre en el equipo, con la ayuda de Luminol (Binka et al., 2015, pp 17).

2.2. LUMINOL

El Luminol es una mezcla química que denota quimioluminiscencia, emite una luz azul al unirse con el compuesto oxidante adecuado. El color del Luminol va de blanco hasta amarillo. Es soluble en muchos líquidos, pero es insoluble en el agua. Los forenses emplean Luminol para encontrar rastros de sangre en escenas que haya existido un crimen, ya que el Luminol interactúa cuando se pone en contacto con hierro que está latente en la hemoglobina. (Chen, 2012, pp. 644).

La prueba de Luminol se basa en la oxidación del sustrato por la actividad similar a la peroxidasa de la hemoglobina (Hb), donde los reactivos de Luminol

emiten una quimioluminiscencia azul-blanca visible en el campo oscuro (Ah-Mee, 2018, pp. 227).

Cuando se coloca Luminol o se lo rocía en una superficie, en tan solo una mínima cantidad, el hierro que contiene la sangre hará que propague una luz azul, la que se puede observar en un lugar que debe estar oscuro. Esta luz dura más o menos 30 segundos, con lo que se tomaría una fotografía para documentar posteriormente. Se debe aplicar de manera uniforme para no tener resultados fallidos o que puedan distorsionar el resultado. Puede verse en diferentes zonas un brillo más intenso, pero no implica que haya más sangre o contaminación en ese lugar, sino que no se colocó de forma uniforme la mezcla de Luminol (Chen, 2012, pp. 644).

Como un imitador de la peroxidasa, se encontró que las nanopartículas de óxido cúprico mejoran la quimioluminiscencia (CL) Se sugirió que la (CL) mejorada podría atribuirse a la actividad similar a la peroxidasa de las nanopartículas de (CuO), que cataliza efectivamente la descomposición del peróxido de hidrógeno en radicales hidroxilos. Los efectos de las concentraciones de reactivos y algunos compuestos orgánicos también fueron investigados. El método propuesto podría usarse como una herramienta de detección sensible para el peróxido de hidrógeno y la glucosa (Atkins, et al., 2012, pp. 314).

Los procedimientos quirúrgicos orales implican intervenciones que pueden causar la propagación de infecciones a través de salpicaduras directas, así como sangre en aerosol, saliva y fluidos corporales. Las fuentes potenciales de infección en la clínica de cirugía oral podrían, por lo tanto, causar enfermedades no solo con el contacto directo ante fluidos corporales de un paciente, sino también el contacto con partículas infecciosas en aerosol aerotransportadas directa o indirectamente desde superficies contaminadas (Zemouri, et al., 2017, pp. 82).

La falla de los protocolos de control de la infección podría hacer que la infección se transmita a los pacientes o al personal clínico. Los procedimientos quirúrgicos dentales y orales que involucran el uso de instrumentos rotatorios de alta velocidad dan como resultado cantidades considerables de aerosoles respirables en la clínica dental. Sin embargo, se sabe que el uso de dispositivos de succión de alto volumen y evacuadores cerca del campo de operación de los instrumentos rotatorios reduce significativamente la cantidad de aerosoles liberados en el entorno de la clínica dental (Raniah, et al., 2018, pp 328).

La mayoría de los procedimientos quirúrgicos orales menores requieren el uso de una combinación de instrumentos de mano e instrumentos rotativos bajo irrigación con solución salina para la extracción de huesos y la sección de los dientes. Mientras que los procedimientos quirúrgicos orales contraindican el uso de piezas de mano giratorias accionadas por aire de alta velocidad debido al riesgo de enfisema, las piezas de mano eléctricas que funcionan a 30,000–50,000 RPM se usan de manera rutinaria (Laheij, et al., 2012, pp. 11). Además, los procedimientos quirúrgicos que involucran la exposición de tejidos blandos y huesos dictan el uso de evacuadores de succión de bajo volumen que conducen a un mayor potencial para que la sangre en aerosol y los fluidos corporales se liberen en el entorno clínico (Raniah, et al., 2018, pp 329).

2.3. PROFILAXIS DENTAL

La profilaxis dental es un tratamiento odontológico que permite obtener un campo de trabajo más limpio, eliminando el biofilm con sus diferentes colonias de microorganismos o bio película, además de cálculo dental que es una conformación de bacterias solidificadas y mejor conformadas, adquiriendo una consistencia dura. Con la profilaxis dental se elimina todos estos microorganismos y con ello se conseguirá una mayor asepsia en los posteriores tratamientos odontológicos que debemos realizar (Laheij, et al., 2012, pp 33).

La salud bucal es un componente fundamental de la salud general. La enfermedad dental, es un gran reto prevenible para la salud pública, además es universalmente prevalente y significativa en niños y adultos. Las investigaciones sobre salud bucal confirman que existe una gran carga de enfermedades orales soportadas por varios subgrupos de población, incluidos niños, adolescentes y personas de la tercera edad. Los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) estima que el 50% de los niños de bajos ingresos y el 66% de los adolescentes de bajos ingresos experimentan caries dentales (Atkins, et al., 2012, pp. 312). También son alarmantes los efectos a largo plazo de la enfermedad dental temprana en las capacidades de aprendizaje infantil, así como en el desarrollo social y de comportamiento (Dodd, et al., 2014, pp. 804).

Los microbios que contaminan el entorno de las clínicas dentales representan una fuente importante de transmisión de infecciones asociadas con la atención médica. En las clínicas dentales, las infecciones se pueden adquirir a través de los aerosoles, la sangre, la saliva y las secreciones respiratorias. Los organismos que residen en la cavidad oral o el tracto respiratorio pueden transmitirse durante la práctica dental. Estos patógenos incluyen, pero no se limitan a, *Stafilococos*, *Streptococos*, *Mycobacterium*, tuberculosis, VIH, virus de la hepatitis y otros microbios. Por lo tanto, la implementación adecuada de medidas estrictas de control de infecciones es fundamental para la seguridad tanto de los pacientes como de los dentistas (Desarda, et al., 2014, pp 177).

Como parte de las medidas de control de infecciones de rutina, se recomienda limpiar las superficies en la clínica dental antes y después de tratar a cada paciente. El uso de productos químicos de limpieza regulares tiene efectos adversos para la salud, especialmente en las personas expuestas a los desinfectantes químicos con mucha frecuencia, incluidas las enfermeras y los dentistas que pasan largas horas en las clínicas y están expuestos a los desinfectantes químicos por inhalación o contacto directo con la piel o los ojos. (Rahman, et al., 2013, pp. 53). El uso continuo de detergentes y desinfectantes

químicos regulares en la limpieza de las clínicas dentales puede que no elimine todos los patógenos por completo. Además, el uso persistente de desinfectantes puede llevar a la selección de "superbacterias" de organismos resistentes a los medicamentos en el medio ambiente (Farah, et al., 2018, pp 533).

2.4. ELIMINACIÓN DE FLUIDOS

La eliminación eficiente e higiénica de irrigantes y fluidos corporales es un elemento importante de muchos procedimientos médicos modernos, por ejemplo, secreciones endotraqueales o sangre y otros fluidos durante y después de la cirugía. El equipo usado para proporcionar succión médica, por su propia naturaleza, se contamina con residuos y microorganismos y no es sorprendente que el equipo de succión en el entorno hospitalario haya sido frecuentemente implicado como fuente de infección (Cleveland, et al., 2016, pp. 730). La succión también es una parte esencial del tratamiento dental moderno y se utiliza para eliminar líquidos (por ejemplo, saliva, sangre y agua de riego) y desechos (por ejemplo, partículas dentales, cálculo dental y amalgama) de la cavidad oral durante los procedimientos dentales. También se utiliza para minimizar la liberación de aerosoles durante la preparación de las superficies de los dientes utilizando turbina de alta velocidad e instrumentos de corte y durante el uso de aparatos ultrasónicos. (Boyle, et al., 2015, pp 1269).

La succión en odontología generalmente es proporcionada por un sistema de vacío integrado dentro de la unidad de silla dental (DCU) y se usa repetidamente para pacientes sucesivos con solo un cambio de la punta de succión entre pacientes. (Cleveland, et al., 2016, pp. 731). Esta es una práctica estándar en odontología, ya que generalmente se considera que la succión tiene un bajo riesgo de infección a pesar de los estudios que demuestran lo contrario. Esta punta de succión siempre debe ser cambiada con cada paciente, pero también debería utilizarse un sistema de descontaminación de la manguera de succión (Boyle, et al., 2015, pp 1269).

2.5.- LYSOL

Lysol es un aerosol desinfectante de superficies que garantiza eliminar virus, bacterias y hongos. Sus componentes son alcohol, agua, butano/propano, EDTA, fragancia, tensoactivo catiónico, base inorgánica y coadyuvantes, y además no contiene cloro (Wijesinghe et al., 2010, pp 46). Se puede utilizar en las superficies de mayor contacto como el equipo odontológico, cabezal, sillón, lámpara, lavabo y también material odontológico rotatorio, jeringa triple, ultrasonido, manguera de succión, y demás (Zaman et al., 2017, pp 42).

El doctor Adams probó el efecto de tres limpiadores oxidantes comunes en la capacidad de la prueba de presunción Bluestar Forensic para detectar la presencia de sangre en la baldosa cerámica después de la limpieza. Los limpiadores probados fueron Lysol, OxiClean y Arm & Hammer, en el cual se observó que limpiador desinfectante fue el más eficaz para eliminar la sangre, medida por la intensidad de la quimioluminiscencia, que se cuantificó utilizando los valores RGB en ImageJ. Los resultados indican que ninguno de los tres limpiadores extrajo toda la sangre, pero que Lysol eliminó más sangre en comparación con los otros desinfectantes (Adams et al., 2018, pp 1).

Lysol se desarrolló porque antiguamente las mujeres participaban en la medicina popular o trabajaban como parteras y a menudo prescribían duchas a base de hierbas como método para el tratamiento de problemas uterinos. Además de que los utensilios para el momento de recibir a un niño al dar a luz también eran solo purificados con hierbas en infusión, por lo tanto, había que encontrar una manera de mejor desinfección (Klean, 2017, pp 1).

Lysol era solo una compañía entre muchas que ofrecía un jabón para la venta; sin embargo, el Lysol Douche es un ejemplo importante del poder que empezó a tener con la publicidad para la "higiene femenina". La campaña publicitaria de Lysol Douche ofreció características únicas, con las que empezó a crecer en los EE. UU en las décadas de 1920 y 1930. De esta manera Lysol se asentó de

manera rápida en la línea fina de lo comercial y lo científico, con la afirmación de sus cualidades antisépticas por testimonios de médicos (Klean, 2017, pp 2).

Pero en primera instancia Lysol fue la primera compañía en anunciar su producto para fines de higiene femenina, comenzando con el primer anuncio en el catálogo de Sears en 1911, que incluía un kit de baño completo (Klean, 2017, pp 15).



Figura 1. Read this little book carefully dear". Heart's Cosmopolitan, February 1927. Adaptada de Klean, 2017.

Las personas se empezaron a preguntar cuál era el grado de limpieza de Lysol, de tal manera que redactaron un anuncio pseudocientífico en febrero de 1923, en el que manifestaban que Lysol podría ser usado en la profesión médica, ya que tenía cada vez más avance en su grado de desinfección y así ser de uso hospitalario. En este anuncio afirmaban que sus propiedades antisépticas eran mucho mejores que otros productos de limpieza (Klean, 2017, pp 145).

En aquellos tiempos Zonite era la competencia de Lysol, pero la aceptación de las personas por Lysol fue mayor, además de ser más rentable y con mayor

cantidad de estudios y publicidad, es por esto que con el pasar del tiempo Lysol ha ido mejorando su fórmula, y pasó de ser un jabón de higiene femenina a ser un desinfectante de uso médico, odontológico y hospitalario, ya que elimina las bacterias por completo (Klean, 2017, pp 147).

2.6. MÉTODO PARA DETECTAR LA CONTAMINACIÓN MEDIANTE USO DE LUMINOL

La detección de sangre y contaminación es utilizada de manera significativa en investigaciones forenses, pero en el campo de la odontología puede ser de gran ayuda para detectar áreas contaminadas con sangre y de esta manera realizar una mejor desinfección (Bevel et al, 2008, pp 367). La evidencia de manchas de sangre puede incorporarse en varios aspectos de una investigación, que incluyen, entre otros, la identificación genética y el análisis de patrones de manchas de sangre (BPA). Las manchas de sangre latentes se crean normalmente como resultado de la colocación de sangre en superficies dentro de un campo oscuro, así como la dilución de la exposición a medios acuosos (Barni et al, 2007, pp 897).

Hay varios métodos de pruebas de presunción química disponibles para detectar manchas de sangre. Un ejemplo de un método de prueba presuntiva es la aplicación de Luminol, un reactivo estándar a base de peroxidasa (Finnis et al, 2013, pp 180). El uso de Luminol para fines de pruebas forenses se remonta a 1937. Desde entonces, en diferentes laboratorios se han propuesto y utilizado una variedad de fórmulas que contienen este compuesto. Esta unión de elementos va a formar un líquido con la integración de Luminol en polvo y un agente oxidante en un ambiente alcalino para realizar su acción. (Middlestead et al, 2010, pp 1340).

Los agentes oxidantes y alcalinos comunes incluyen, por ejemplo, peróxido de hidrógeno e hidróxido de sodio o de potasio. En condiciones de oscuridad, la solución de Luminol se aplica en aquellas áreas que se sospeche que hay manchas de sangre y contaminación, generalmente en forma de aerosol.

Cuando entra en contacto con la hemoglobina que se encuentra en la sangre total, la quimioluminiscencia se produce como resultado de una serie de complejos mecanismos de esta reacción química, y es visible como una emisión de luz azul que dura aproximadamente 30 segundos (Stoica et al., 2016, pp 1336).

Varios estudios han contribuido a nuestra comprensión general de cómo se produce la reacción quimioluminiscente del Luminol en sangre. Estos estudios coinciden en que la quimioluminiscencia es el resultado de una serie de reacciones de oxidación-reducción catalizadas. Cuando entra en contacto con el Luminol, el grupo hemo presente en la sangre cataliza la descomposición del agente oxidante en la solución. Los productos de estas reacciones excitan el compuesto de Luminol durante el cual se emite energía como luz visible (King et al., 2005, pp 347).

Además, es de interés saber que se puede cuantificar la intensidad de la luz emitida por la reacción quimioluminiscente en una serie de tiempo y de dilución producida por Luminol (Seashols et al., 2013, pp 130). La duración y la intensidad de la emisión de luz es muy importante tanto desde el punto de vista de la investigación como desde el punto de vista práctico. Las observaciones visuales de la duración de la reacción y la emisión de luz relativa han demostrado ser útiles para distinguir entre la sangre y los materiales falsos positivos, como los metales de transición (por ejemplo, el cobre) y los oxidantes fuertes (por ejemplo, hipoclorito de sodio), de tal manera que en odontología al realizar tratamientos de endodoncia hay que tener cuidado de un falso positivo puesto que se usa hipoclorito de sodio para instrumentar los conductos radiculares (Creamer et al., 2003, pp 194).

La mayoría de las investigaciones de esta naturaleza utilizan métricas cuantitativas y cualitativas para caracterizar la quimioluminiscencia del Luminol en sangre a través de observaciones y fotografías. La investigación experimental cuantitativa es limitada, pero tiene valor para comprender y

caracterizar las observaciones cualitativas de la reacción. Por ejemplo, la reacción se describe cuantitativamente como una duración de treinta segundos hasta tres minutos, y es cualitativamente visible con una disminución gradual de la intensidad de la luz a lo largo del tiempo (Kent et al., 2013, pp 10).

2.6.1. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA: LUMINOL

2.6.1.1. LUMINOL EN POLVO

Las soluciones de Luminol se preparan utilizando un mismo protocolo cada vez que lo vamos a usar. Se elabora una solución de 35ml de agua destilada disolviendo 2 gramos de hidróxido de sodio (NaOH), se debe mezclar bien para que se integren los elementos. Luego se agrega 0,3 gramos de Luminol en polvo a nuestra mezcla y revolvemos. Por último, añadimos 35ml de peróxido de hidrógeno (H₂O₂) al 3% y mezclamos cuidadosamente para que los componentes se incorporen bien y la solución de Luminol sea elaborada de manera correcta (Pettolina et al., 2017, pp 344). Esta solución durará por 8 horas, posteriormente pierde su efectividad y caduca.

2.6.1.2. LUMINOL EN PASTILLAS (TABLETAS)

Se coloca una pastilla de Luminol en un dispositivo semejante a una botella spray, estos comprimidos ya contienen los componentes sólidos para realizar su acción a lo que añadimos 125ml de agua destilada, mezclamos y esperamos que se disuelva. Esta solución durará por 8 horas, posteriormente pierde su efectividad y caduca (Kong et al., 2018, pp 699).

2.6.2. REACCIÓN DE QUIMIOLUMINISCENCIA

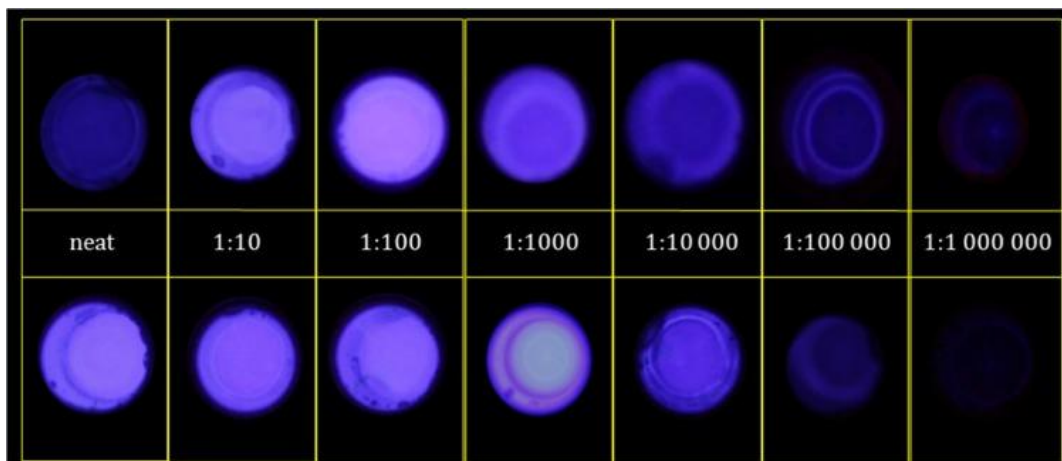


Figura 2. Fotografías de la quimioluminiscencia de la reacción del Luminol con sangre fresca (superior) y sangre seca (inferior) en diluciones de puro a 1:1 000 000 (de izquierda a derecha) después de un tiempo de exposición de 30 segundos. Adaptada de Polacco et al., 2018.

Las imágenes de la figura 2 representan la quimioluminiscencia después de un período de exposición de 30 segundos, al rociar Luminol sobre muestras de sangre (Polacco et al., 2018, pp 38).

La quimioluminiscencia se puede medir en Unidades de Luminiscencia Relativa (RLU). Estas unidades son una medida de la intensidad de la luz emitida en relación con una línea en blanco (es decir, cualquier medida mayor que cero indica la luz emitida por la reacción). Para esto existe un dispositivo llamado Luminómetro (Wang et al., 2017, pp 3).

2.7. PROBLEMAS EN EL ÁREA ODONTOLÓGICA

Más de doscientas enfermedades diferentes pueden ser transmitidas por exposición a la sangre. Cualquiera de estas enfermedades podría transmitirse en el entorno dental (Rautemaa et al., 2006, pp. 77). Tres de los riesgos más graves para la salud son virus de la hepatitis B (VHB), virus de la hepatitis C (VHC) y VIH (Myers et al, 2012, pp. 480). VHB, VHC y el VIH todos pueden

sobrevivir fuera del cuerpo humano por varias semanas en presencia de sangre y, además de todo, la probabilidad de Infecciones cruzadas en odontología para ser detectadas, reportadas, documentadas y publicadas puede ser considerado como subinformado (Radcliffe et al., 2013, pp. 1111).

2.7.1. VIRUS DE LA HEPATITIS B (VHB)

La infección por el virus de la hepatitis B (VHB) es un importante problema de salud pública mundial. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que 257 millones de personas vivían con esta enfermedad anteriormente. Y en el 2015 la infección por VHB dio como resultado 887 000 muertes a nivel mundial, por lo que es necesario tomar medidas sobre este tema (Liu et al., 2019, pp.230).

El virus de la hepatitis B (VHB) va a causar una infección hepática que puede ser grave, produciendo dolor abdominal, orina oscura, fiebre, dolor articular, pérdida de apetito, náuseas, vómito, debilidad, fatiga, ictericia. Para algunas personas, la infección de la hepatitis B se vuelve crónica, lo que significa que dura más de seis meses. Tener esta enfermedad aumenta el riesgo de contraer insuficiencia hepática, cáncer de hígado o cirrosis, enfermedad que causa cicatrices permanentes en el hígado (Garbin et al., 2016, pp. 346).

2.7.2. VIRUS DE LA HEPATITIS C (VHC)

El virus de la hepatitis C (VHC) plantea un problema grave de salud pública debido a su prevalencia global. La infección aguda por VHC a menudo se descuida porque se manifiesta como una molestia leve o puede ser asintomática, con progresión gradual hasta llegar a una enfermedad hepática grave, que en última instancia conduce a la muerte. La incidencia de personas afectadas por este virus aumentó enormemente entre 1990 y 2013, por lo que es importante prevenir a la población sobre este virus (Liu et al., 2019, pp. 47).

2.7.3. VIRUS DE INMUNODEFICIENCIA HUMANA (VIH)

El virus de la inmunodeficiencia humana es el agente etiológico del SIDA que es el síndrome de inmunodeficiencia adquirida, se debe partir de la comprensión de este punto, debido a que el SIDA es ya la enfermedad como tal, y el VIH es el agente causal (Barbosa et al., 2014, pp. 585).

La evolución en la historia natural de la infección por el VIH, de las etapas iniciales asintomáticas para las fases avanzadas (SIDA), se caracteriza por una continua y progresiva deficiencia inmunológica, que puede ser acompañada y mensurada en términos de reducción de los recuentos de linfocitos T CD4 + circulantes. Se observó que la zidovudina (AZT) disminuía la cantidad de VIH y aumentaba la cantidad de células de defensa orgánicas, disminuyendo las infecciones oportunistas (Barbosa et al., 2014, pp. 585).

Como personal de salud es nuestro deber atender a todos los pacientes que requieran nuestro servicio, pero debemos tener el conocimiento necesario para determinar las manifestaciones clínicas que pueda presentar un paciente portador de VIH, con lo cual nosotros enviaremos los exámenes pertinentes y lo atenderemos con las debidas precauciones para que no se de un contagio cruzado, más aún si hubiera contacto con sangre.

2.8. BACTERIAS MÁS COMUNES EN BOCA

El Luminol va a detectar sangre en la superficie que se lo rocíe, pero esta sangre puede ser portadora de una serie de bacterias que se encuentran presentes en la cavidad oral y entre ellas las más comunes son: *Streptococcus mutans* (*S. mutans*), *Prevotella intermedia* (*P. intermedia*), *Porphyromonas gingivalis* (*P. gingivalis*) y *Treponema denticola* (*T. denticola*) (Fernandes et al., 2014, pp. 710).

2.8.1. STREPTOCOCCUS MUTANS

El género Streptococci representa la mayoría de las bacterias que colonizan la cavidad oral en los primeros meses de la vida. La colonización inicial de *Streptococcus mutans* se produce principalmente después de la erupción dental y está asociada al desarrollo de caries. Las bacterias *S. mutans* colonizan la superficie dental, se acumulan en el biofilm y producen ácidos que promueven la desmineralización del esmalte dental. La colonización precoz puede estar asociada a alto consumo de sacarosa, contacto con individuos altamente infectados e inmadurez del sistema inmunológico (Silva et al., 2019, pp. 2).

2.8.2. PREVOTELLA INTERMEDIA

Es una bacteria patógena gran negativa y anaerobia, que se encuentra presente en enfermedad periodontal, incluyendo gingivitis y periodontitis. Con frecuencia suelen encontrarse en bolsas periodontales y abscesos (Lui et al., 2018, pp. 1805).

2.8.3.- PORPHYROMONAS GINGIVALIS

La periodontitis crónica es una enfermedad infecciosa oral común caracterizada por sangrado gingival, destrucción del hueso alveolar y movilidad dental. La bacteria anaerobia *Porphyromonas gingivalis* es uno de los principales patógenos de la periodontitis. Los estudios han indicado que, además de la inflamación local en el sitio inicial de la infección, *P. gingivalis* tiene la capacidad de diseminarse desde las bolsas periodontales ulcerativas hasta la circulación e interactuar con el corazón, el hígado y otros tejidos. Por lo tanto, esta bacteria juega un papel importante en la enfermedad sistémica asociada a la periodontitis, como por ejemplo la aterosclerosis (Yang et al., 2017, pp. 62).

2.8.4. TREPONEMA DENTICOLA

Esta bacteria a menudo predomina en la enfermedad periodontal. Los niveles de *T. denticola* aumentan con la severidad de la periodontitis, destacando su papel principal en dicha enfermedad. Los factores de virulencia reconocidos de la misma incluyen el complejo de serina proteasa (dentilisina; complejo PrtP; CTLP / proteasa similar a quimotripsina) que degrada la gelatina, la laminina, varios sueros y péptidos bioactivos. El complejo de dentilisina contribuye a la adherencia de *T. denticola* y efectos citotóxicos en células epiteliales y fibroblastos (Ateia et al., 2018, pp. 2).

3. CAPÍTULO III

3.1. Objetivos

3.1.1. Objetivo general

- Determinar el nivel de contaminación sanguínea generado después de realizar tratamientos dentales, con y sin uso de Lysol detectado mediante Luminol en el equipo odontológico.

3.1.2. Objetivos específicos

- Valorar la contaminación sanguínea que se localiza en el cabezal del sillón odontológico.
- Verificar el buen funcionamiento del Lysol eliminando la contaminación sanguínea.
- Prevenir el contagio de enfermedades mediante la información brindada en este estudio.

4.- CAPÍTULO IV

4.1 Hipótesis

- Al aplicar Lysol ya no se detecta contaminación sanguínea por medio del uso de Luminol después de tratamientos dentales.
- No hay diferencia si se aplica o no se aplica Lysol en relación con la contaminación sanguínea después de realizar tratamientos dentales.

5. CAPÍTULO V

5.1. Material y métodos

Tipo de estudio: Observacional.

La presente investigación es de tipo Observacional. Porque vamos a observar la contaminación sanguínea generada después de realizar tratamientos dentales, mediante el uso de Luminol con aplicación de Lysol o sin su aplicación.

Universo de la muestra

El universo estará constituido por los cabezales de los sillones odontológicos de la clínica de la facultad de odontología de la UDLA.

5.2. Muestra

Serán seleccionados 40 cabezales de sillones odontológicos, en los que los pacientes se hayan realizado tratamientos dentales según los criterios de inclusión y exclusión.

5.3. Criterios de inclusión

- Adultos de 20 a 60 años.
- Hombres y mujeres.

5.4. Criterios de exclusión

- Pacientes desdentados.
- Pacientes embarazadas.

5.5. Descripción del método

Este trabajo de investigación se va a realizar en la clínica odontológica de la Universidad de las Américas en donde en un equipo odontológico se revelará la contaminación sanguínea con ayuda de Luminol rociándolo en el cabezal del sillón odontológico y de esta manera observar dicha contaminación, generada luego de realizar tratamientos dentales, y con un compartimento rectangular con medidas de 40x30 taparemos el cabezal del sillón para tener un área oscura en la que se pueda observar la quimioluminiscencia y así poder tomar la foto correspondiente. Este proceso se va a realizar en unos casos aplicando Lysol y esperando 15 segundos para ver su efecto, y en otros casos sin aplicar Lysol, para observar la diferencia.

5.6. Escala de niveles de contaminación

Para realizar una escala de los niveles de contaminación en un estudio se realizó lo siguiente:

Los datos recopilados se ingresaron en un software de hoja de cálculo (Microsoft EXCEL 2010) y se exportaron a un paquete de software estadístico (SPSS Versión 21, IBM, Armonk, NewYork, EE. UU.). Se realizó un análisis estadístico descriptivo para identificar la frecuencia de contaminación sanguínea para cada subsitio y el equipo utilizado por el odontólogo y el paciente. La prueba no paramétrica U de Mann-Whitney se utilizó para identificar cualquier interacción estadísticamente significativa entre la duración del procedimiento y la frecuencia de contaminación de la sangre en cualquier subsitio clínico o EPP en particular. Se asumió un nivel de significación del 95% ($P < 0.05$) para el análisis estadístico.

5.7. Análisis estadístico

Tabla 1
Análisis estadístico

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADOR	INSTRUMENTO
CONTAMINACIÓN	Es la introducción de sustancias u otros elementos físicos en un medio que provocan que este sea inseguro o no apto para su uso.	Mediante distribución de agentes patógenos.	SPSS Versión 21.	Formulario.
LUMINOL	Es un compuesto químico que exhibe quimioluminiscencia, emitiendo luz azul al ser mezclado con el agente oxidante adecuado. Es soluble en la mayoría de los disolventes polares como el dimetilsulfóxido, pero insoluble en agua.	Rociando esta sustancia en el área designada.	SPSS Versión 21, IBM, Armonk.	Tabla en Excel.
TRATAMIENTOS DENTALES	Son una serie de procedimientos que se los realiza en el área odontológica para preservar la salud bucal de las personas, así como prevenir de otras enfermedades y en ciertos casos curar las patologías que	En todas las piezas dentales de la cavidad bucal.	Valorando el estado clínico y radiográfico de cada pieza dental	Instrumental odontológico.

	pueda ya presentar el paciente.			
ELIMINACIÓN DE FLUIDOS	La eliminación eficiente e higiénica de irrigantes y fluidos corporales es un elemento importante de muchos procedimientos médicos modernos, por ejemplo, secreciones endotraqueales o sangre y otros fluidos durante y después de la profilaxis dental.	Mediante uso de cánula de succión.	Usando Lysol en el equipo odontológico.	Frasco de Aerosol
PROFILAXIS	La profilaxis dental es un tratamiento odontológico que permite obtener un campo de trabajo más limpio, eliminando el biofilm con sus diferentes colonias de microorganismos o placa dental además de cálculo que es una conformación de bacterias solidificadas y mejor conformadas, adquiriendo una consistencia dura. Con la profilaxis dental se elimina	En todas las piezas dentales de la cavidad bucal.	Realizando índice de cepillado y PSR.	Formulario en hoja para índice de cepillado.

	<p>todos estos microorganismos y con ello se conseguirá una mayor asepsia en los posteriores tratamientos odontológicos que debamos realizar</p>			
--	--	--	--	--

6.- RESULTADOS

6.1 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA VARIABLE *CUBÍCULO*

Con el fin de aportar objetividad al desarrollo de esta disertación, se adoptó en su metodología la recolección de muestras en diversos sillones odontológicos en los que los integrantes de muestra de la población observacional fueron atendidos. Además, resultó en una optimización de tiempo y recursos empleados en la recolección de datos.

Este curso de acción desembocó el despliegue de un abanico mucho más amplio de tratamientos a los que se sometieron los pacientes. Se estableció con mayor eficiencia la frecuencia de ciertos tratamientos y la eficacia del producto analizado en éstos, para ampliar la información proporcionada dentro de esta investigación, se recomienda realizar estudios periódicos bajo la misma metodología de diversificación.

Tabla 2

Sillón odontológico en el que se realizó el estudio

Cubículo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
01	2	5,0	5,0	5,0
02	2	5,0	5,0	10,0
03	2	5,0	5,0	15,0
04	4	10,0	10,0	25,0
06	2	5,0	5,0	30,0
08	2	5,0	5,0	35,0
11	4	10,0	10,0	45,0
17	2	5,0	5,0	50,0
18	4	10,0	10,0	60,0
19	5	12,5	12,5	72,5
22	1	2,5	2,5	75,0
24	2	5,0	5,0	80,0
25	2	5,0	5,0	85,0
27	4	10,0	10,0	95,0
32	2	5,0	5,0	100,0
Total	40	100,0	100,0	

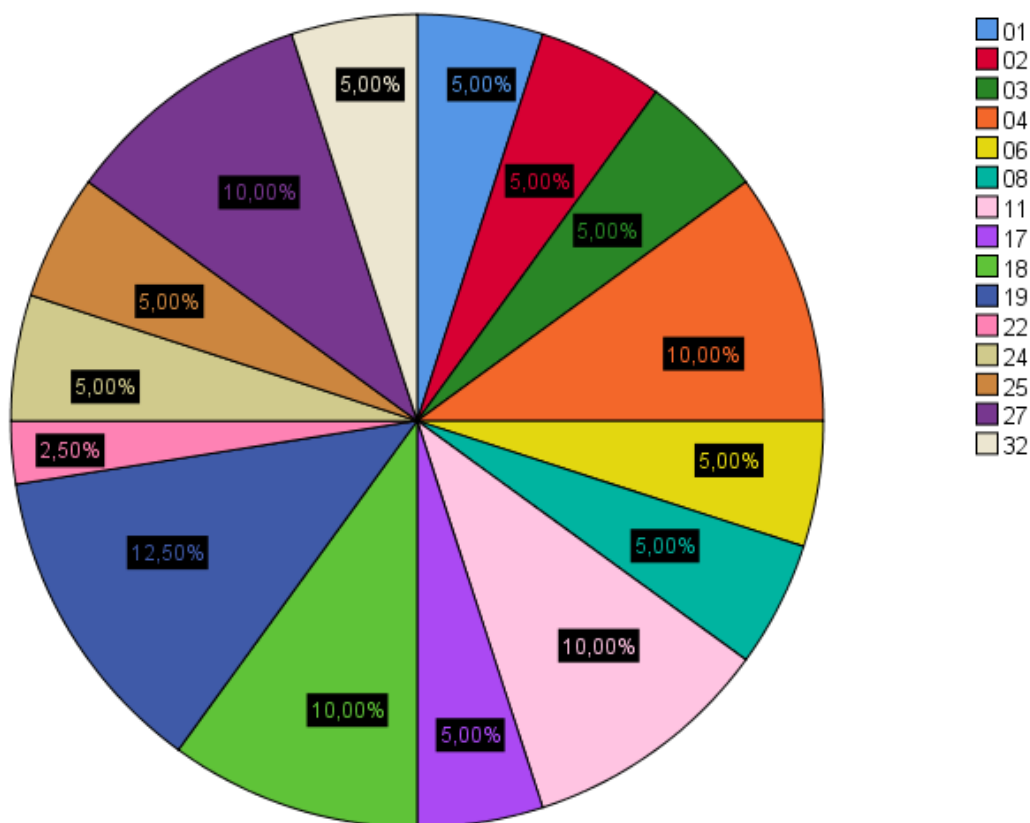


Figura 3. Sillón odontológico en el que se realizó el estudio

6.2 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA VARIABLE TRATAMIENTO

Gracias a la investigación desarrollada a lo largo de esta disertación, se puede apreciar que el tratamiento dental que se ejecuta con más frecuencia en la Clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas es la profilaxis dental. Este resultado guarda coherencia con la tendencia global hacia un mejor cuidado oral y la toma de acciones preventivas regulares.

Las cifras alcanzadas en el proceso de recolección de datos coadyuvieron a la obtención de un número mayor de muestras, debido a que la profilaxis y periodoncia, que conforman el 70% del universo investigado, presentan sangrado durante el transcurso del tratamiento y permiten comprobar los niveles de eficacia del producto observado.

Tabla 3

Tratamiento al que fue sometido el paciente

Tratamiento	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Profilaxis	16	40,0	40,0	40,0
Periodoncia	12	30,0	30,0	70,0
Restauración	6	15,0	15,0	85,0
Tallado para corona	2	5,0	5,0	90,0
Prótesis Total	2	5,0	5,0	95,0
Prótesis Removible	2	5,0	5,0	100,0
Total	40	100,0	100,0	

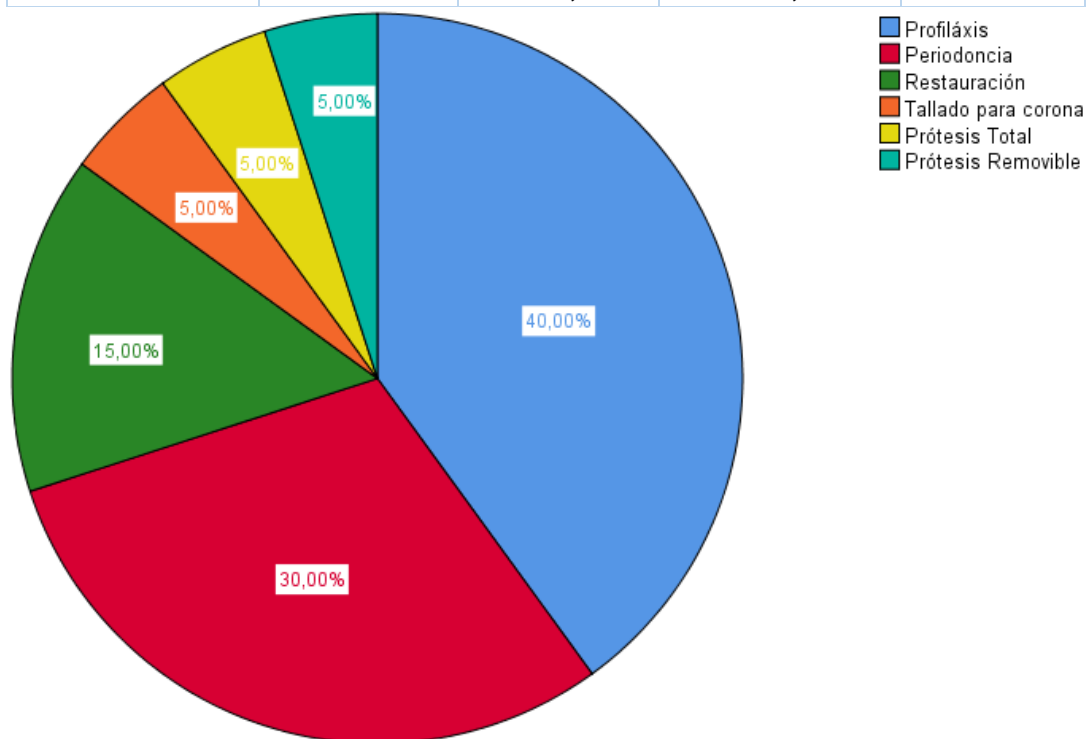


Figura 4. Tratamiento al que fue sometido el paciente

6.3 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA VARIABLE *PRESENCIA DE SANGRE*

Como se ha observado con anterioridad, los tratamientos odontológicos que se investigaron fueron: profilaxis, periodoncia, tallado por corona, restauraciones, prótesis total y removible. Estos tres últimos procedimientos no presentan sangrado durante su desarrollo, lo que arroja un porcentaje minoritario en el que el Luminol no detecta partículas de sangre en la cavidad bucal.

Sin embargo, se corroboró la eficacia del Luminol utilizado, ya que reveló la presencia de sangre en todos los procedimientos en los que este hecho es esperado y se manifestó la importancia del uso de este producto para el ejercicio de acciones preventivas y ejecución aséptica de los tratamientos odontológicos que se proveen en la Clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas.

Tabla 4

Presencia de sangre revelada por el Luminol

Sangre	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Sí	30	75,0	75,0	75,0
No	10	25,0	25,0	100,0
Total	40	100,0	100,0	

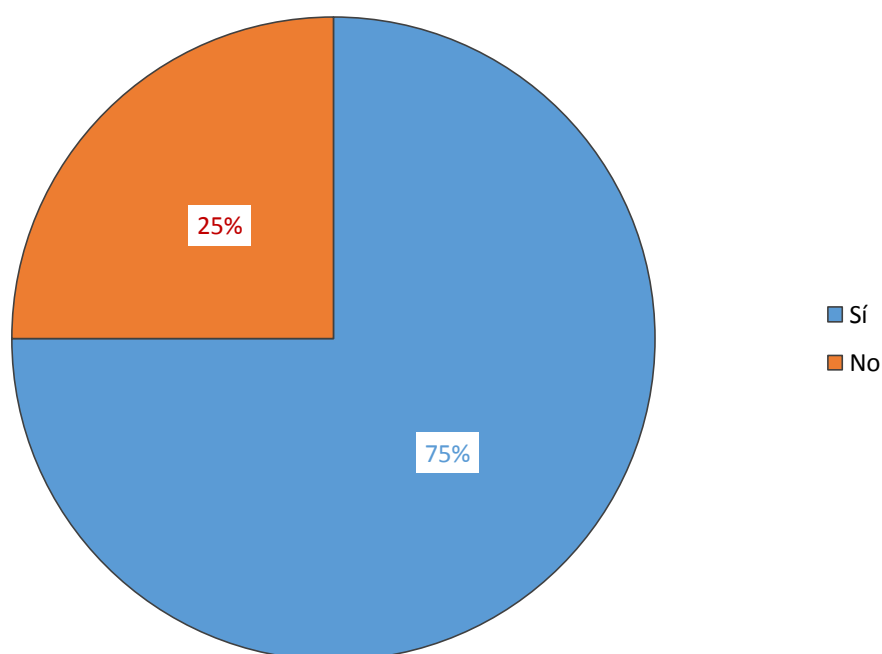


Figura 5. Presencia de sangre revelada por el Luminol

6.4 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA VARIABLE *EFICACIA DE LYSOL EN LA ELIMINACIÓN DE SANGRE*

En el transcurso de la investigación de campo, se aplicó Lysol en el cabezal del sillón odontológico después de haber atendido a los pacientes en los que se presentó sangrado, y se procedió inmediatamente a repetir la prueba de Luminol para comprobar la eficacia del producto observado para eliminar las partículas de sangre de la boca del sujeto en investigación.

Se observó una eliminación completa de los residuos de sangre en los procedimientos de tallado por corona. Sin embargo, este procedimiento apenas conforma el 5% de tratamientos realizados durante el periodo de investigación en el establecimiento. En el caso del tratamiento de profilaxis, se demostró que todos los cabezales investigados presentaron una escasa eliminación de contaminación sanguínea, y también todos los tratamientos de periodoncia presentan el mismo resultado, con un nivel de eficacia bajo de desinfección.

Es necesario el análisis exhaustivo de esta situación con el fin de implementar nuevos protocolos de desinfección que incluyan la utilización de productos con un mayor espectro de acción para la efectiva eliminación de partículas residuales de fluidos y bacterias, debido a que se comprobó que Lysol no elimina por completo la contaminación sanguínea y su desinfección es escasa.

Tabla 5

Eliminación de sangre por el uso de Lysol

Eliminación de sangre	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Escasa	28	70,0	70,0	70,0
Completa	2	5,0	5,0	75,0
Sin presencia de sangre	10	25	25	100,0
Total	40	100,0	100,0	

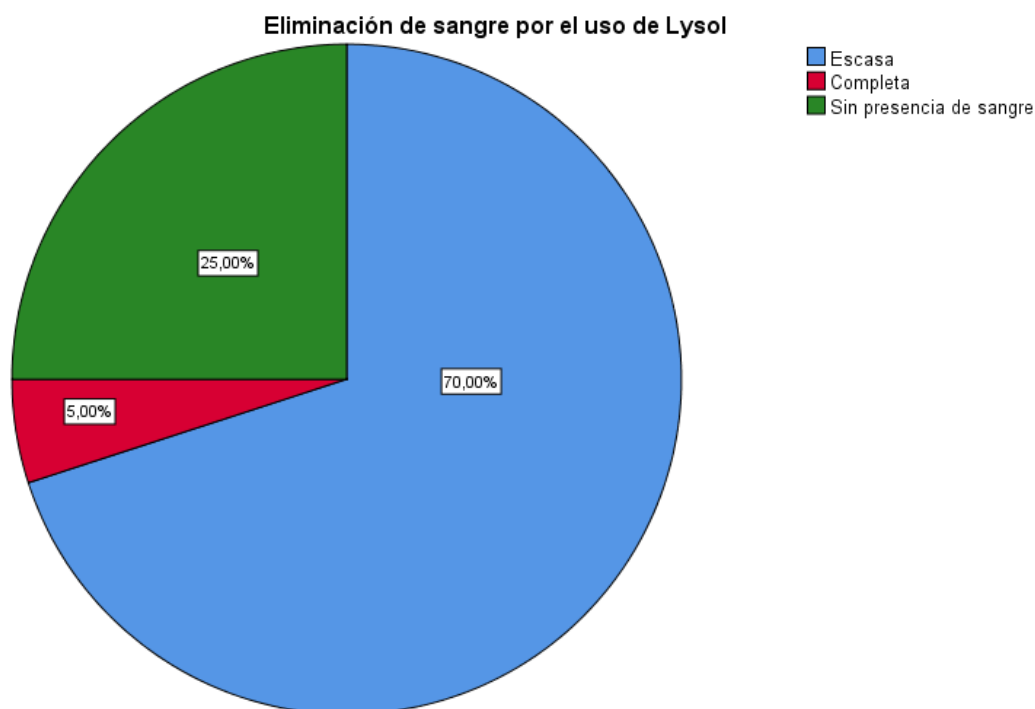


Figura 6. Eliminación de sangre mediante el uso de Lysol

7.- DISCUSIÓN

El presente trabajo de titulación se basó en la recopilación de información acerca de la contaminación generada después de tratamientos dentales en donde habrá presencia de fluidos y entre ellos sangre, la cual se reveló mediante Luminol con toma de muestras fotográficas, posteriormente se realizó la comparación rociando Lysol para verificar si éste elimina en su totalidad las bacterias o no las elimina completamente.

Adams et al., en el 2018, probó el efecto de tres limpiadores oxidantes comunes en la capacidad de la prueba de presunción Bluestar Forensic para detectar la presencia de sangre en la baldosa cerámica después de la limpieza. Los limpiadores probados fueron Lysol, OxiClean y Arm & Hammer, en el cual se observó qué limpiador desinfectante fue el más eficaz para eliminar la sangre, medida por la intensidad de la quimioluminiscencia, pero los resultados indicaron que ninguno de los tres limpiadores retiró toda la sangre; mientras que Klean en el 2017, afirmó por su estudio que las propiedades antisépticas de Lysol son mucho mejores que otros productos de limpieza y puede ser de uso médico, odontológico y hospitalario ya que elimina la contaminación completamente.

Además, según este estudio realizado, se pudo constatar que si bien es cierto Lysol ayuda a eliminar una cantidad de bacterias y contaminación sanguínea, pero no las elimina por completo; discrepando así de Klean 2017, quien afirmó que Lysol tenía las mejores propiedades de desinfección eliminando la contaminación completamente de la superficie donde se lo rociaba.

Por otra parte, Kent en el 2013, indicó que la duración de la reacción de quimioluminiscencia de Luminol era de treinta segundos hasta tres minutos, y es cualitativamente visible con una disminución gradual de la intensidad de la luz a lo largo del tiempo; en tanto que con estudios más recientes de Stoica et

al., en el 2016, indica que la solución de Luminol cuando entra en contacto con la hemoglobina que se encuentra en la sangre, la quimioluminiscencia se produce como resultado de una serie de complejos mecanismos de esta reacción química, y es visible como una emisión de luz azul que dura tan solo 30 segundos.

En tanto, en este estudio al momento de tomar las muestras rociando Luminol sobre el cabezal odontológico y dentro del campo oscuro, se logró constatar que el tiempo de duración de la reacción de quimioluminiscencia de este reactivo fue de treinta segundos a un minuto aproximadamente, lo cual difiere con Kent et al., 2013, quien indica que el tiempo de quimioluminiscencia va de treinta segundos a tres minutos y también dista con Stoica et al., 2016, debido a que nos presenta la afirmación de que esta reacción generada por Luminol dura tan solo treinta segundos.

Sin embargo, tanto en este estudio como en los estudios de Kent et al., 2013, y Stoica et al., 2016, se coincide que el tiempo de duración mínimo de la reacción de quimioluminiscencia producida por el Luminol al entrar en contacto con la contaminación sanguínea, es de treinta segundos, pero existe una discrepancia en cuanto al tiempo máximo de duración.

8.- CONCLUSIONES

- Concluyendo el presente trabajo de titulación se determinó que Lysol no elimina totalmente la contaminación sanguínea y bacteriana de las superficies contaminadas.
- Por otro lado, Luminol si refleja las zonas en donde se encuentra contaminación sanguínea, a través de su reacción de quimioluminiscencia que cuando entra en contacto con la hemoglobina que se encuentra en la sangre, produce una emisión de luz azul que se intensifica en las zonas con mayor contaminación.
- También se analizó que los niveles de contaminación sanguínea reflejados en el cabezal del sillón odontológico no son tan altos, sin embargo, eso no quiere decir que estemos exentos de cualquier contagio, por lo que debemos tomar en cuenta las normas de bioseguridad establecidas colocando el papel film en el cabezal y espaldar del sillón odontológico.
- Donde sí existe gran cantidad de contaminación sanguínea es en la punta de ultrasonido y en la cánula de succión que forma parte del equipo odontológico, donde que después de rociar luminol se observó una quimioluminiscencia más fuerte y de mayor duración.

9.- RECOMENDACIONES

- Debemos utilizar una red de insumos para desinfección del equipo odontológico, no solo Lysol, o solo alcohol, o sablón, sino todos en conjunto con dosis adecuadas para realizar una mejor descontaminación y de esta manera prevenir el contagio de enfermedades.
- Utilizar siempre el papel film en todas las superficies donde pueda existir contaminación sanguínea y bacteriana, tales como; cabezal, espaldar, apoyos de brazos, agarraderas de la lámpara de luz, perilla de encendido y apagado de la misma, jeringa triple, piezas de alta y baja velocidad, manguera de succión de saliva, dispensador de ultrasonido, lámpara de luz halógena, para que luego ese papel sea eliminado en desechos infecciosos.
- Se debe exigir a los estudiantes que están cursando clínicas; que después de cualquier tratamiento dental realizado en la CAO se rocíe Lysol y alcohol en todas las superficies que pueden estar contaminadas para realizar desinfección, posterior a haber retirado el papel film y de que se haya culminado el turno de atención al paciente.
- Sería recomendable indicar al personal de clínica y a los ayudantes de la misma, que antes de terminar el turno pasen por los cubículos constatando de que se está realizando la correcta desinfección del área de trabajo, y si los estudiantes no lo están cumpliendo efectuar una amonestación.
- Además, sería importante que la Universidad pudiera adquirir Luminol para que el personal de materiales y los ayudantes de clínica lo rocíen

en la punta de ultrasonido, lámpara de luz alógena, saca coronas, entre otros equipos, y de manera periódica, como monitoreo durante el semestre, por ejemplo; en las primeras semanas de clínica, a la mitad y casi por finalizar clínica, para que se pueda constatar que los estudiantes están desinfectando estos artículos y con esto evitar contagio cruzado de cualquier tipo de enfermedades infecciosas.

REFERENCIAS

- Adams, J. L., Rancourt, E. D., y Christensen, A. M. (2018). The Effect of Household Oxidizing Cleaners on Chemiluminescence of Blood Using Bluestar®. *Journal of forensic sciences*. 2(1), 1-4. doi.org/10.1111/1556-4029.13914
- Ah-Mee, P., Ikuo, T. (2018). Forensic luminol reaction for detecting fecal occult blood in experimental mice. *Biotechniques*. 65(4): 227–230. doi: 10.2144/btn-2018-0017
- Al-Eid, RA., Ramalingam, S., Sundar, C., Aldawsari, M., Nooh, N. Detection of visually imperceptible blood contamination in the oral surgical clinic using forensic luminol blood detection agent. *J Int Soc Prevent Communit Dent* [serial online] 2018 [cited Oct 17]; 8:327-332. Available from: <http://www.jispcd.org/text.asp?2018/8/4/327/237059>.
- Ateia, I., Sutthiboonyapan, P., Kamarajan, P., Jin, T., Godovikova, V., Kapila, Y., y Fenno, J. (2018). Treponema denticola increases MMP-2 expression and activation in the periodontium via reversible DNA and histone modifications. *Cellular microbiology*. 20(4): 1-17. doi: 10.1111/cmi.12815.
- Atkins R, Sulik M, Hart D. (2012). The association of individual characteristics and neighborhood poverty on the dental care of American adolescents. *Am J Public Health Dent*. 72(4):313–319.
- Barbosa, L., Ferreira, R., Sampaio, C., y Guimarães, P. (2014). “Ele é igual aos outros pacientes”: percepções dos acadêmicos de Odontologia na clínica de HIV/Aids. *Interface-Comunicação, Saúde, Educação*. 18(50): 585-596.
- Barni F., Lewis S.W., Berti A., Miskelly G.M. y Lago G. (2007). Forensic application of the luminol reaction as a presumptive test for latent blood detection. *J. Talanta*. 72(2): 896-913.
- Bernardo, W., Silva, J., Höfling, J., Rosa, E y Boriollo, M. (2018). Dynamics of the seasonal airborne propagation of Staphylococcus aureus in

- academic dental clinics. *J Appl Oral Sci.* 5(26), 17-41. doi: 10.1590/1678-7757-2017-0141.
- Bevel T. y Gardner R. (2008). *Bloodstain Pattern Analysis with an Introduction to Crime Scene Reconstruction*. 3era Edición. Editorial CRC Press. New York: Estados Unidos.
- Binka, M., Paintsil, E., Patel, A., Lindenbach, B. D., y Heimer, R. (2015). Disinfection of syringes contaminated with hepatitis C virus by rinsing with household products. In *Open Forum Infectious Diseases*. 2(1), 17.
- Boyle, M., O'Donnell, M., Russell, R., Galvin, N., Swan, J., y 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*, 43(10), 1268-1279.
- Bustamante, M., Herrera, J., Ferreira, R., y Riquelme, D. (2014). Contaminación bacteriana generada por aerosoles en ambiente odontológico. *International journal of odontostomatology*, 8(1), 99-105.
- Cleveland, J., Gray, S., Harte, J., Robison, V., Moorman, A., y Gooch, B. (2016). Transmission of blood-borne pathogens in US dental health care settings: update. *J Am Dent Assoc.* 14(7):729–738.
- Chen, W., Hong, L., Liu, A. L., Liu, J. Q., Lin, X. H., & Xia, X. H. (2012). Enhanced chemiluminescence of the luminol-hydrogen peroxide system by colloidal cupric oxide nanoparticles as peroxidase mimic. *Talanta*. 99, 643-648.
- Creamer J., Quickenden T., Apanah M., Kerr K., y Robertson P. (2003). A comprehensive experimental study of industrial, domestic and environmental interferences with the forensic luminol test for blood. *Luminescence*. 18(2): 193-198.
- Dodd, V., Logan, H., Brown, C., Calderon, A. y Catalanotto, F. (2014). Perceptions of Oral Health, Preventive Care, and Care-Seeking Behaviors Among Rural Adolescents. *J Sch Health*. 84(12): 802–809. doi: [[10.1111/josh.12215](https://doi.org/10.1111/josh.12215)].

- Desarda, H., Gurav, A., Dharmadhikari, C., Shete, A. y Gaikwad, S. (2014). Efficacy of high-volume evacuator in aerosol reduction: Truth or myth? A clinical and microbiological study. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*. 8(1)176–179.
- Ezoddini F, Zandi H, Mohammadi Z, Ayatollahi J, Ayatollahi F, Behniafar B. Comparing the disinfecting efficiencies of Micro 10, Deconex, Alprocid and Microzid AF on the microorganisms on radiographic equipments. *JODDD*. 2008; 2(2):48-52.
- Farah, A., Shahad, A., Farah, S., Hamdah, I., Husain, N., Rayan, K. y Sausan, A. (2018). Can probiotic cleaning solutions replace chemical disinfectants in dental clinics. *European Journal of Dentistry*. 12(4): 532–539. doi: [10.4103/ejd.ejd_124_18].
- Fernandes, C., Oliveira, F., de Barros Silva, P., Alves, A., Mota, M., Montenegro, R., y Soares, A. (2014). Molecular analysis of oral bacteria in dental biofilm and atherosclerotic plaques of patients with vascular disease. *International journal of cardiology*. 174(3): 710-712.
- Finnis J., Lewis J. y Davidson A. (2013). Comparison of methods for visualizing blood on dark surfaces. *Sci Justice*. 53(3): 178-186.
- Freitas CV, Dias LC, Araujo CS, Da Silva VC, Monteiro-Neto V, Souza JI. Assessment of microbiological contamination of radiographic devices in school of dentistry. *Braz Dent Sci*. 2012; 15(1):39-46.
- Garbin, A., Wakayama, B., Ortega, M., y Garbin, C. (2016). Imunização contra a hepatite B e os acidentes ocupacionais: importância do conhecimento na odontologia. *Saúde e Pesquisa*. 9(2): 343-348.
- Ishihama K, Iida S, Koizumi H, Wada T, Adachi T, Isomura-Tanaka E, et al. High incidence of blood exposure due to imperceptible contaminated splatters during oral surgery. *J Oral Maxillofac Surg*. 2008;66:704-10.
- Ishihama K, Koizumi H, Wada T, Iida S, Tanaka S, Yamanishi T, et al. Evidence of aerosolised floating blood mist during oral surgery. *J Hosp Infect*. 2009;71:359-64
- Kent E., Elliot D., y Miskelly G. (2013). Inhibition of bleach-induced luminol chemiluminescence. *J. Forensic Sci*. 48(3): 9-12.

- King R. y Miskelly G. (2005). The inhibition by amines and amino acids of bleach-induced luminol chemiluminescence during forensic screening for blood. *J. Talanta*. 67(1): 345-353.
- Klean, J. (2017). *Euphemistic rhetoric in advertising during the Comstock Era: the importance of persona and cultural context in the Lysol case*. Illinois Estados Unidos. (Doctoral dissertation, University of Illinois at Urbana-Champaign).
- Kobayashi, Y., Watabe, H., Yamada, A., Suzuki, H., Hirata, Y., Yamaji, Y., y Koike, K. (2015). Impact of occult blood on obscure gastrointestinal bleeding: observational study. *World Journal of Gastroenterology: WJG*. 21(1), 326.
- Kong, D., Huang, S., Cheng, J., Zhuang, Q., Liu, Y., y Lu, C. H. (2018). Sensitive determination of bromhexine hydrochloride based on its quenching effect on luminol/H₂O₂ electrochemiluminescence system. *Luminescence*. 33(4): 698-703.
- Laheij, A., Kistler, J., Belibasakis, G., Välimaa, H. y de Soet, J. (2012). European Oral Microbiology Workshop. Healthcare-associated viral and bacterial infections in dentistry. *J Oral Microbiol*. 35(4): 32-36. doi: 10.3402/jom.v4i0.17659.
- Liu, J., Cui, L., Yan, X., Zhao, X., Cheng, J., Zhou, L., y Hu, S. (2018). Analysis of Oral Microbiota Revealed High Abundance of *Prevotella Intermedia* in Gout Patients. *Cellular Physiology and Biochemistry*. 49(5): 1804-1812. doi: 10.1159/000493626.
- Liu, J., Liang, W., Jing, W., y Liu, M. (2019). Countdown to 2030: eliminating hepatitis B disease, China. *World Health Organization. Bulletin of the World Health Organization*, 97(3): 230-238.
- Liu, L., Xu, H., Hu, Y., Shang, J., Jiang, J., Yu, L., y Li, W. (2019). Hepatitis C screening in hospitals: find the missing patients. *Virology journal*. 16(1): 47-57. doi.org/10.1186/s12985-019-1157-1.
- Middlestead C., Thornton J. (2010). Sensitivity of the luminol test with blue denim. *J. Forensic Sci*. 55(4): 1340-1342.

- Murillo P., Antonio J., García B., Luisa F. y Carrasquero-Durán, A. (2013). Aplicación de la quimioluminiscencia luminol-perborato-co(II) para la enseñanza de las relaciones estructura-reactividad en moléculas orgánicas. *Paradigma*. 34(2), 93-108.
- Myers, J., Myers, R., Wheat, M., y Yin, M. (2012). Dental students and bloodborne pathogens: occupational exposures, knowledge, and attitudes. *Journal of dental education*. 76(4): 479-486.
- Pettolina M., y Rainey J. (2017). Using bluestar forensic to detect latent bloodstains under coats of paint. *J. Forensic Identif*. 67(3): 341-353.
- Polacco, S., Wilson, P., Illes, M., y Stotesbury, T. (2018). Quantifying chemiluminescence of the forensic luminol test for ovine blood in a dilution and time series. *Forensic science international*. 290: 36-41.
- Radcliffe, R., Bixler, D., Moorman, A., Hogan, V., Greenfield, V., Gaviria, D., y Drobeniuc, J. (2013). Hepatitis B virus transmissions associated with a portable dental clinic, West Virginia, 2009. *The Journal of the American Dental Association*. 144(10): 1110-1118.
- Rahman, B., Abraham, S., Alsalami, A., Alkhaja, F. y Najem, S. (2013) Attitudes and practices of infection control among senior dental students at college of dentistry, university of Sharjah in the United Arab Emirates. *Eur J Dent*. 7(15): 52–59.
- Raniah, A., Ramalingam, S., Sundar, Ch., Aldawsari, M. y Nooh, N. (2018). Detection of Visually Imperceptible Blood Contamination in the Oral Surgical Clinic using Forensic Luminol Blood Detection Agent. *J Int Soc Prev Community Dent*. 8(4): 327–332. doi: [10.4103/jispcd.JISPCD_10_18].
- Rautemaa, R., Nordberg, A., Wuolijoki-Saaristo, K., y Meurman, J. H. (2006). Bacterial aerosols in dental practice—a potential hospital infection problem?. *Journal of hospital infection*. 64(1): 76-81
- Retamal, P., Fresno, M., Dougnac, C., Gutierrez, S., Gornal, V., Vidal, R., Vernal, R., Pujol, M., Barreto, M., González, D. y Abalos, P. (2015). Genetic and phenotypic evidence of the Salmonella enterica serotype

- Enteritidis human-animal interface in Chile. *Front Microbiol.* 15(6), 464. doi: 10.3389/fmicb.2015.00464.
- Santos, L. P., Ubaqui, V. C., Torres, D. M., & Delgado, R. C. (2014). Evaluación de la contaminación microbiológica en los equipos radiográficos de una clínica dental privada. *Revista Estomatológica Herediana.* 24(2), 73-81.
- Seashols S., Cross H., Shrader D., y Rief A. (2013). A comparison of chemical enhancements for the detection of latent blood. *J. Forensic Sci.* 58(3): 130-133.
- Silva, C., Mendes, M., Rodrigues, B., Pereira, T., Rodrigues, D., Junior, V., y Nogueira, R. (2019). Detecção de *Streptococcus mutans* em amostras de saliva e colostro. *Einstein (São Paulo).* 17(1): 1-6. doi: 10.31744/einstein_journal/2019AO4515.
- Stoica B., Bunescu S., Neamtu A., Bulgaru-Iliescu D., Foia L., y Botnariu E.G. (2016). Improving luminol blood detection in forensics. *J. Forensic Sci.* 61(5): 1331-1336.
- Wang, S., Yu, X., Lin, Z., Zhang, S., Xue, L., Xue, Q., y Bao, Y. (2017). Hemoglobins likely function as peroxidase in blood clam *Tegillarca granosa* hemocytes. *Journal of immunology research.* 2017(1): 1-10. doi.org/10.1155/2017/7125084.
- Wijesinghe, L. P. y Weerasinghe, T. K. (2010). A study on the bactericidal efficiency of selected chemical disinfectants and antiseptics. *OUSL J.* 6(1), 44–58. doi: org/10.4038/ouslj.v6i0.4113.
- Yang, J., Wu, J., Zhang, R., Yao, M., Liu, Y., Miao, L., y Sun, W. (2017). *Porphyromonas gingivalis* oral infection promote T helper 17/Treg imbalance in the development of atherosclerosis. *Journal of Dental Sciences.* 12(1): 60-69.
- Zaman, N. Q., Huan, V. Y., Yaacof, N., y Yusoff, S. (2017). Comparison between Use of Lysol and Effective Microorganism to Manage Odour at Municipal Waste Transfer Station. *Journal of Physical Science,* 28(3), 41-51.

- Zemouri, C., de Soet, H., Crielaard, W. y Laheij, A. (2017). A scoping review on bio-aerosols in healthcare and the dental environment. *PLoS One*. 12(7): 80-87.
- Zuluaga, A., Arango, K., Caceres, D., Sánchez, Z., Velásquez, V., Gómez, B., Parra, C., Maldonado, N., Cano, de Bedout, C y Rivera, R. (2018). Concordance analysis between different methodologies used for identification of oral isolates of *Candida* species. *Colomb Med (Cali)*. 49(3):193-200. doi: 10.25100/cm.v49i3.3774.

ANEXOS

1.- FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS

CONTAMINACIÓN DESPUÉS DE UNA PROFILAXIS

Responsables: Dr. Fabián Jaramillo
Míguez

Estudiante: Mónica Cristina Espín

Institución: Universidad de las Américas Facultad de Odontología

Teléfono: +593 (2) 3981000 ext.

0999231521

Email: fabian.jaramillo@udla.edu.ec

moinca.espin@udla.edu.ec

Título del proyecto: Niveles de contaminación después de una profilaxis dental, con y sin uso de Lysol detectado mediante Luminol, en el equipo odontológico de la clínica de la facultad de odontología de la universidad de las Américas.

PROPÓSITO

El objetivo es determinar niveles de contaminación después de una profilaxis dental, con y sin uso de Lysol detectado mediante Luminol, en el equipo odontológico de la clínica de la facultad de odontología de la universidad de las Américas, en el período de marzo a julio del 2019.

2.- SOLICITUD DE PERMISO

Estimada Dra. Pilar Gabela, por medio de la presente solicito a usted, me autorice acceder a las instalaciones de la clínica odontológica de la UDLA, para realizar mi investigación con el tema “Niveles de contaminación después de una profilaxis dental, con y sin uso de Lysol detectado mediante Luminol, en el equipo odontológico de la clínica de la facultad de odontología de la Universidad de las Américas, en el período 2019”, y me autorice utilizar la cámara fotográfica de la clínica, para realizar mejores tomas como evidencia de este trabajo de titulación. Y de tal manera contribuir con información importante a la clínica de la facultad, e implementar una desinfección del sillón dental luego de cada procedimiento que realice el estudiante.

Agradezco su atención prestada.

Atentamente

Mónica Cristina Espín Míguez

Estudiante de la Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas.

3.- CRONOGRAMA

CRONOGRAMA	
FECHA	ACTIVIDAD
Lunes 25 de marzo.	Revisión de trabajo de titulación realizado en Metodología.
Lunes 1 de abril.	Entrega de correcciones de marco teórico.
Sábado 26 de abril.	Entrega de marco teórico completo, con referencias bibliográficas.
Lunes 29 de abril hasta - viernes 10 de mayo.	Toma de fotografías en el cabezal del sillón odontológico, rociando Lysol y Luminol y sin rociar Lysol.
Viernes 24 de mayo.	Entrega de análisis estadístico.
Sábado 8 de junio.	Entrega de trabajo final.


HORA	MIÉRCOLES 8 / 05 / 2019	JUEVES 9 / 05 / 2019	VIERNES 10 / 05 / 2019
07:00-08:00	Muestra	Muestra	Muestra
08:05-09:05	Muestra	Muestra	Muestra
09:10-10:10	Ayudantía	Muestra	Muestra
10:15-11:15	Ayudantía	Muestra	Muestra
11:20-12:20	Ayudantía	Muestra	Muestra
12:25-13:25	Ayudantía	Muestra	Muestra
13:30-14:30	Genética	Rehabilitación	Muestra
14:35-15:35	Recoger paciente	Rehabilitación	Muestra
15:40-16:40	Clínica	Muestra	Clínica
16:45-17:45	Clínica	Muestra	Clínica
17:50-18:50	Clínica	Clínica	Clínica
18:55-19:55	Muestra	Clínica	Clínica

HORA	LUNES 13/05 /2019	MARTES 14/05 /2019	MIÉRCOLES 15/05 /2019	JUEVES 16/05 /2019	VIERNES 17/05 /2019
07:00- 08:00	Muestra	Muestra	Muestra	Muestra	Muestra
08:05- 09:05	Muestra	Muestra	Muestra	Muestra	Muestra
09:10- 10:10	Muestra	CACES	Ayudantía	Muestra	Muestra
10:15- 11:15	Muestra	CACES	Ayudantía	Muestra	Muestra
11:20- 12:20	Muestra	Muestra	Ayudantía	Muestra	Muestra
12:25- 13:25	Tutoría	Bioética	Ayudantía	Muestra	Muestra
13:30- 14:30	Estomatol ca	O. Legal	Genética	Rehabilitaci ón	Muestra
14:35- 15:35	Estomatol ca	Muestra	Recoger paciente	Rehabilitaci ón	Muestra
15:40- 16:40	Muestra	Muestra	Clínica	Muestra	Clínica
16:45- 17:45	Muestra	Muestra	Clínica	Muestra	Clínica
17:50- 18:50	Muestra	Muestra	Clínica	Muestra	Clínica
18:55- 19:55	Muestra	Muestra	Clínica	Muestra	Clínica

DIFICULTADES EN EL CAMINO A LA OBTENCIÓN DE LUMINOL

El Hidróxido de Sodio como se anota en el anexo 4, en la página 57 estaba prohibida su venta libre, y solo se lo podía comprar bajo autorización del Ministerio del Interior, por parte del departamento de sustancias catalogadas a fiscalización. Por lo tanto, se realizó el trámite para solicitar el permiso de compra de este insumo llenando los formularios adjuntos, entregué los formularios en el ministerio, y posteriormente un delegado del ministerio se acercó a la clínica de atención odontológica de la facultad de la universidad, para constatar que realmente se requería comprar este insumo para la ejecución de mi tesis. Posteriormente me acerqué a la oficina de la ingeniera que fue delegada a seguir mi caso y me indicó que no me podían dar el permiso hasta que junto con un ingeniero químico se haga los cálculos de molaridades, pesos y todos los aspectos químicos del tema, para lo cual yo debía contratar un ingeniero, pero me manifestaron que el trámite podría demorarse meses para que me den la aprobación, y para permanecer en la espera de que los delegados del ministerio me aprueben la compra de este insumo, decidí buscar la manera de conseguir por otros medios el Luminol. Gracias a los contactos del trabajo de mi madre, recurrimos a un médico legista que sabía sobre criminalística y él nos dio el contacto de una importadora con la que ellos trabajan en escenas del crimen para detectar sangre, y por medio de esta importadora logramos importar Luminol desde Mónaco-Europa. La espera fue larga y el temor de que llegaba la fecha en la que se debía culminar la tesis fue muy grande, ya que no nos indicaban el día exacto de llegada del Luminol, nos tenían a la deriva; que tal fecha ya llega, luego que no, que tal otra fecha llega y así por muchas semanas, y digo nos tenían a la deriva porque tanto mi madre la Dra. Mónica Míguez, mi tutor de tesis el Dr. Fabián Jaramillo y mi persona estábamos sumamente preocupados con esta situación. ¡Pero llegó el día! El viernes 7 de junio llegó por fin el Luminol y en seguida puse en marcha mi toma de muestras para culminar mi tesis. Sentí una gran emoción y alivio de que llegó por fin. Y no fue fácil porque el costo de importar este insumo fue muy alto, pero valió la pena.

4.- TRÁMITE CON EL MINISTERIO DEL INTERIOR

	DIRECCIÓN DE CONTROL DE SUSTANCIAS CATALOGADAS SUJETAS A FISCALIZACIÓN AUTORIZACION OCASIONAL - PLAN DE INVESTIGACIÓN O ADIESTRAMIENTO	Revisión 00
	CÓDIGO: FO-DCSC-UE-013	Página 1 de 4

Lugar y fecha:	Quito, 22 de Abril del 2019
----------------	-----------------------------

TEMA DE INVESTIGACIÓN: Niveles de contaminación después de una profilaxis dental, con y sin uso de Lysol, detectado mediante Luminol, en el equipo odontológico de la clínica de la Facultad de Odontología en la Universidad de las Américas, en el período 2019.

1. OBJETIVO (S)

Objetivo general

- Determinar el nivel de contaminación generado después de realizar una profilaxis dental, con y sin uso de Lysol detectado mediante Luminol en el equipo odontológico.

Objetivos específicos

- Comprobar según el tiempo, la disminución de la contaminación mediante el uso de Luminol.
- Valorar la contaminación que se localiza en el cabezal del sillón odontológico.
- Verificar el buen funcionamiento del Lysol eliminando la contaminación.

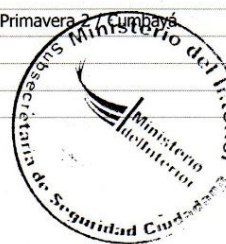
2. INFORMACIÓN DE INVESTIGADORES


Investigador o Capacitador Principal	
Apellidos y Nombres	Espín Míguez Mónica Cristina
Cédula /Pasaporte	1718602202
Nacionalidad	Ecuatoriana
Correo electrónico	criiscristinae@gmail.com
Domicilio Provincia /Ciudad	Pichincha/Quito / La Merced
Dirección domiciliaria	Calle de los Cipreses Oe1-193 y Antonio José de Sucre a 500m de Baños de Cajón Agua Luna.
Teléfono domicilio	02 2796124
Teléfono celular	0995918806

Total de Capacitadores / Investigadores (número)	Una
--	-----

Integrantes del Proyecto (Capacitadores o Investigadores secundarios)

Apellidos y Nombres	Jaramillo Ocampo Fabián Alberto
Cédula /Pasaporte	1707502272
Nacionalidad	Ecuatoriano
Correo electrónico	fabian.jaramillo@udla.edu.ec
Domicilio Provincia /Ciudad	Pichincha / Quito / Cumbayá
Dirección domiciliaria	Av. Miguel Ángel S7-127 y Jacopo Vignola / La Primavera 2 / Cumbayá
Teléfono domicilio	02 3551016
Teléfono celular	0999231521
Correo electrónico	fabian.jaramillo@udla.edu.ec



	DIRECCIÓN DE CONTROL DE SUSTANCIAS CATALOGADAS SUJETAS A FISCALIZACIÓN AUTORIZACION OCASIONAL - PLAN DE INVESTIGACIÓN O ADIESTRAMIENTO	Revisión 00
	CÓDIGO: FO-DCSC-UE-013	Página 2 de 4

3. INFORMACIÓN DEL PROYECTO

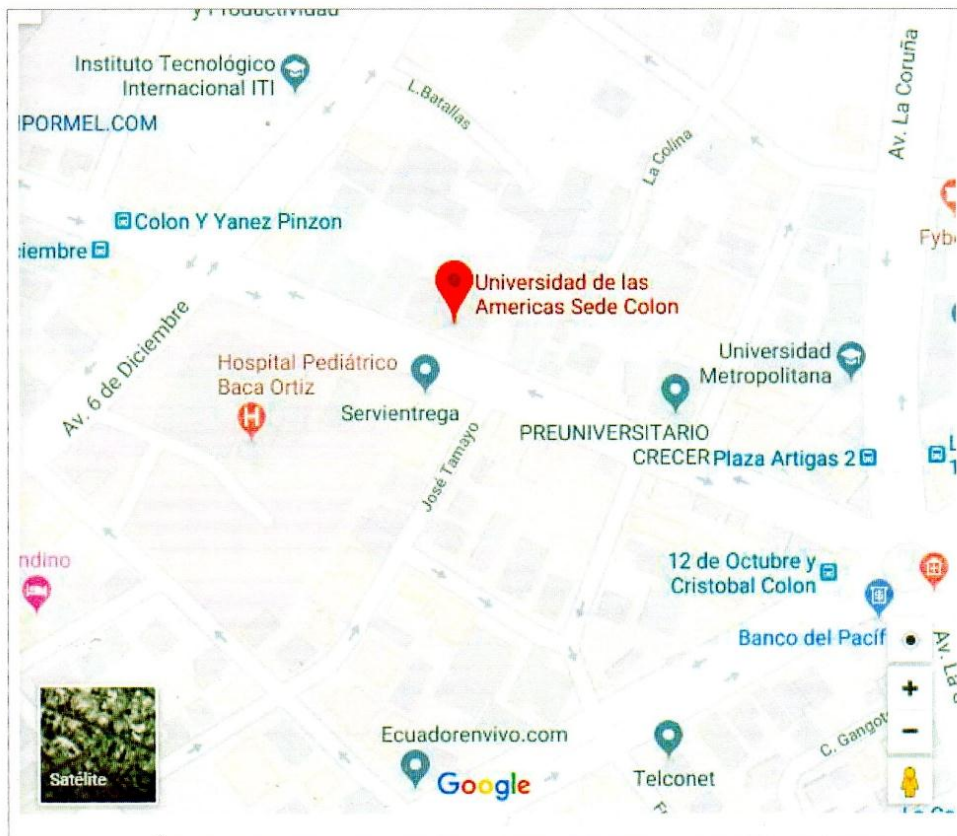
Científica Práctica educativa Práctica adiestramiento


Razón social de la entidad a la que pertenece	Universidad de las Américas "UDLA"
RUC	1791362845001

3.2. Lugar y Tiempo de Ejecución del Proyecto

Provincia/Cuidad/Parroquia	Pichincha / Quito / La Paz	
Dirección	Av. Cristóbal Colón 170517 y Av. 6 de Diciembre, frente al Hospital Baca Ortiz, a lado del Colegio Andino.	
Coordenadas Geográficas	Latitud: QGX7+2W La Paz, Quito	Longitud: QGX7+2W La Paz, Quito
Duración	6 meses.	

3.3. Croquis de ubicación donde se utilizará la sustancia



	DIRECCIÓN DE CONTROL DE SUSTANCIAS CATALOGADAS SUJETAS A FISCALIZACIÓN AUTORIZACION OCASIONAL - PLAN DE INVESTIGACIÓN O ADIESTRAMIENTO	Revisión 00
	CÓDIGO: FO-DCSC-UE-013	Página 3 de 4

3. INFRAESTRUCTURA FÍSICA

3.1. Superficie

	Instalaciones para Capacitación /Investigación	Bodega
Área en m2	500 m2	20m2

4. INFORMACIÓN DE SUSTANCIAS CATALOGADAS Y EQUIPOS

4.1. Uso de la sustancia catalogada en el proyecto

Nombre del método o técnica	Sustancia Catalogada	Cantidad utilizada %	*Acción Química	**Referencia
Técnica de aspersión dentro de un campo cerrado de 30x40 que cubra el cabezal del equipo odontológico.	Hidróxido Sodio	4 g	Activador	Técnica de unión o mezcla de estos elementos de acuerdo a dosis establecidas.
-	Agua Destilada	70ml	Disolvente	-
-	Luminol	0,6 g	Quimioluminiscencia	-
-	Agua Oxigenada al 3%	70ml	Agente oxidante	-

Se mide en un vaso de precipitación 70ml de agua destilada y aparte en una balanza medimos 4 gramos de hidróxido de sodio y colocamos en el vaso de precipitación que tenía el agua destilada, lo mezclamos para disolver, y después pesamos 0,6 gramos de Luminol y lo añadimos a la preparación, en otro vaso de precipitación medimos 70ml de agua oxigenada al 3% y lo colocamos en nuestra mezcla, revolvemos bien todo, y posteriormente colocamos en un frasco rociador y ya podemos realizar las tomas de muestra.


4.2. Indicador de uso

Sustancia Catalogada	Nº de ensayos	Consumo por muestras ó ensayos	Consumo total previsto
Hidróxido de Sodio	60	5ml	300ml

4.3. Equipos a utilizar

Tipo ensayo	Nombre	Marca	Modelo
Aspersor	Aspersor	Ninguna	Ninguno
Equipo Odontológico	Cabezal del Sillón Odontológico	Dental EZ	Modelo Simplicity Modelo Simplicity NU Modelo ADAMTAGE

4.4. Materiales

	DIRECCIÓN DE CONTROL DE SUSTANCIAS CATALOGADAS SUJETAS A FISCALIZACIÓN AUTORIZACIÓN OCASIONAL - PLAN DE INVESTIGACIÓN O ADIESTRAMIENTO	Revisión 00
	CÓDIGO: FO-DCSC-UE-013	Página 4 de 4

Detalle
Hidróxido Sodio
Agua Destilada
Luminol
Agua Oxigenada al 3%

4.5. Cantidad a solicitar

Sustancia catalogada	Cantidad	Unidad	Presentación comercial
Hidróxido de Sodio	Un	Kg	Escamas (Sosa Cáustica) GR. TEC.

UNIDAD: 1Kg

Declaro que la información registrada en el presente formulario es verdadera y puede ser verificada.


Atentamente



f) Capacitador principal
Nombres y apellidos completos
CC: 170750227-2

FABIAN ALVARO JARAMILLO OCAMPO.



 GOBIERNO DE ECUADOR MINISTERIO DEL INTERIOR	DIRECCIÓN DE CONTROL DE SUSTANCIAS CATALOGADAS SUJETAS A FISCALIZACIÓN FORMULARIO SOLICITUD PARA AUTORIZACIÓN OCASIONAL	Revisión 00
	CÓDIGO: FO-DCSC-UE-012	Página 1 de 2

Lugar y fecha: Quito, 22 de Abril del 2019

1. DATOS DEL COMPRADOR

Nombre/ Razón Social	Mónica Cristina Espín Míguez
C.C./RUC	1718602202
Actividad registrada en SRI	-
Dirección	Calle de los Cipreses Oe1-193
Provincia/ Cantón / Ciudad	Pichincha/Quito/Quito
Teléfono	0995918806
Correo electrónico	criiscristinae@gmail.com

2. SUSTANCIAS Y CANTIDADES REQUERIDAS

SUSTANCIA CATALOGADA	CANTIDAD	UNIDAD kg/g/mg/l/ml	*TIEMPO PREVISTO	**ACTIVIDAD
Hidróxido de Sodio Escamas (Sosa Cáustica) Gr. Tec.	1	Kg	2 meses	Tesis. Trabajo de Titulación de Universidad.

* La autorización ocasional tendrá vigencia hasta el cumplimiento de la actividad y finalidad para la que fue concedida, la cual no podrá ser superior a un año
 ** En la que se va a utilizar la sustancia catalogada

3. DATOS DEL PROVEEDOR

Nombre/ Razón Social	La Casa de los Químicos Laquin CIA LTDA
RUC	1790941892001

**4. AUTORIZACIÓN
 AUTORIZO REALIZAR EL TRÁMITE A:**

NOMBRE	---
Cédula o Pasaporte No.	---
Teléfono celular	---

Nota:

- Presentar cédula original del solicitante y persona autorizada.
- Adjuntar Plan de Investigación o Adiestramiento (Formulario STCA-UE-13).
- Una vez que se apruebe su solicitud de AUTORIZACIÓN OCASIONAL; previa la entrega del CERTIFICADO, deberá cancelar el valor que corresponde al servicio.

Declaro que la información registrada en el presente formulario es verdadera y puede ser verificada.

Atentamente,





 MINISTERIO DEL INTERIOR	DIRECCIÓN DE CONTROL DE SUSTANCIAS CATALOGADAS SUJETAS A FISCALIZACIÓN FORMULARIO SOLICITUD PARA AUTORIZACIÓN OCASIONAL	Revisión 00
	CÓDIGO: FO-DCSC-UE-012	Página 2 de 2

f) Capacitador principal
Nombres y apellidos completos
CC: 170750227-2

FABIAN ALBERTO JAMAMILLO OCAÑO.

f) Persona Autorizada
Nombres y apellidos completos
CC: 171860320-2

Mónica Cristina Espín Wiquez.



Nota: El trámite que se fue realizado con el Ministerio del Interior, ya no fue necesario debido a que se adquirió Luminol mediante el área de criminalística y medicina legal y forense de Loja - Ecuador. Se entregó una carta al Ministerio del Interior indicando que ya no se requería hacer la compra de Hidróxido de Sodio (Sosa Cáustica) NaOH.

5.- TRÁMITE EN LA CASA DE LOS QUÍMICOS



La Casa de los Químicos Cía. Ltda.

LA CASA DE LOS QUÍMICOS LAQUIN CIA LTDA

AV. AMERICA N18-17 Y ASUNCION
RUC: 1790941892001 Telf(s) 2503 475
QUITO - Ecuador - Email: lacasadelosquimicos@gmail.com

CLIENTE		MONICA CRISTINA ESPIN MIGUEZ				COTIZACION No.	
DIRECCION		QUITO				7565	
TELEFONO		RUC		1718602202		FECHA	
ATENCION A		VENDEDOR		ISABEL GALLARDO		22/04/2019	
CONDICIONES COMERCIALES						VALIDEZ OFERTA	
						0	
Ord	Código	Descripción	Presentación	Cantidad	P.V.P.	SUBTOTAL	
1	HID-SOD	HIDROXIDO DE SODIO ESCAMAS (SODA CAUSTICA) GR.TEC. *	KG	1.00	2.0300	2.03	
Son DOS 27/100						Subtotal Imponible	
AUTORIZADO						2.03	
ACEPTACIÓN CLIENTE						Subtotal No Imponible	
						0.00	
						0.00% Descuento	
						0.00	
						12% I.V.A.	
						0.24	
						TOTAL	
						2.27	

Oservaciones: Para las compras de los productos marcados con * necesitan el permiso del MDI

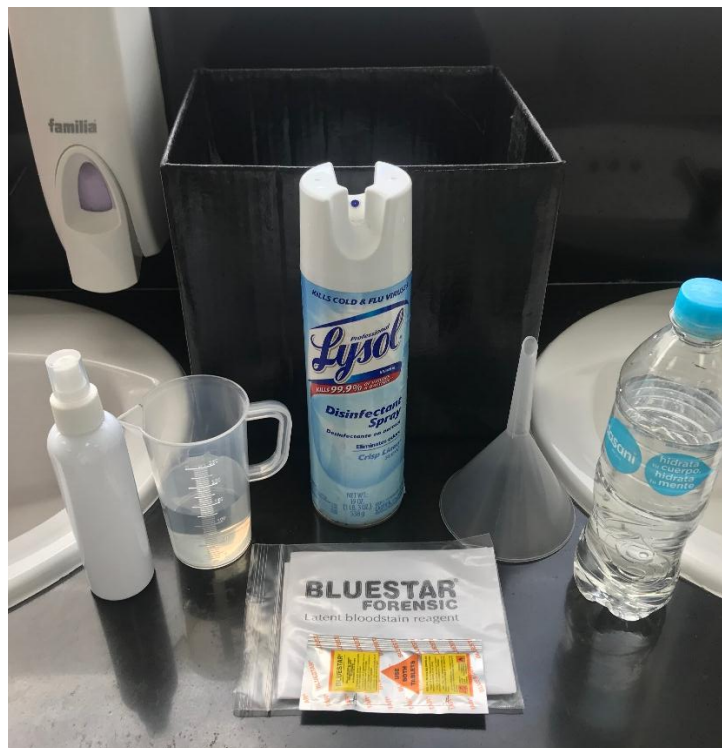


Nota: El trámite y cotización en la Casa de los Químicos Laquin LTDA, ya no fue necesario debido a que se adquirió Luminol mediante el área de criminalística y medicina legal y forense de Loja - Ecuador. Se entregó una carta al Ministerio del Interior indicando que ya no se requería hacer la compra de Hidróxido de Sodio (Sosa Cáustica) NaOH.

6.- PRESENTACIÓN EN LA QUE LLEGÓ EL LUMINOL (PASTILLAS)

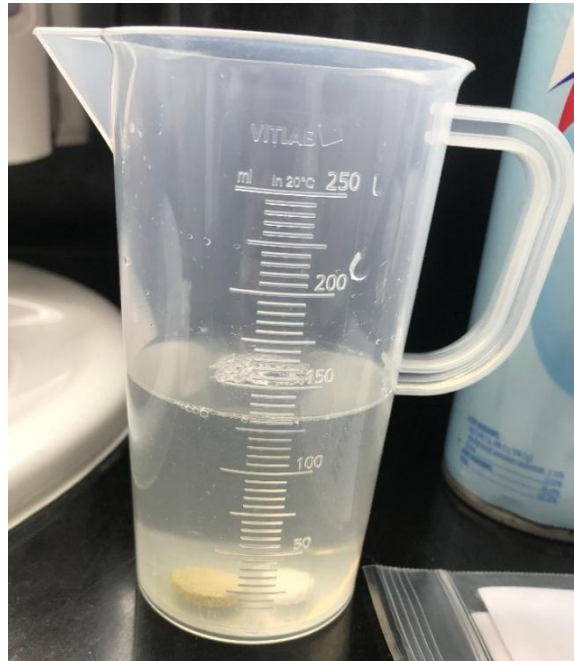


7.- INSUMOS UTILIZADOS PARA LA PREPARACIÓN DE LUMINOL



Nota: Se disolvió 2 pastillas de Bluestar Forensic en 125ml de agua destilada, para así tener Luminol y que realice su reacción.

7.- MEZCLA DE PASTILLAS CON 125ML DE AGUA DESTILADA



8.- TOMA DE MUESTRAS

- Primero rociando Luminol:



- Segundo paso se rocía Lysol y se espera unos 15 segundos, posteriormente rociamos nuevamente Luminol para detectar si Lysol eliminó o no la contaminación sanguínea:



- Primero rociando Luminol:



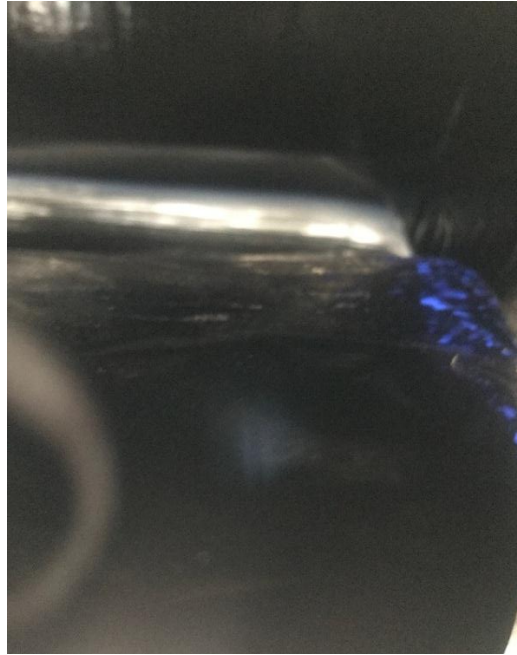
- Segundo paso se rocía Lysol y se espera unos 15 segundos, posteriormente rociamos nuevamente Luminol para detectar si Lysol eliminó o no la contaminación sanguínea:



- Primero rociando Luminol:



- Segundo paso se rocía Lysol y se espera unos 15 segundos, posteriormente rociamos nuevamente Luminol para detectar si Lysol eliminó o no la contaminación sanguínea:



8.- EJEMPLO DE LOS CUBÍCULOS DONDE SE TOMÓ LA MUESTRA





9.- COSTOS DE IMPORTACIÓN DE LUMINOL

PASTILLAS	CANTIDAD	COSTO
2 pastillas (1 de Luminol en polvo y 1 de hidróxido de sodio) Equivale a 1 mezcla que dura 7 horas de efecto.	125ml	\$137,5
8 pastillas Si se las mezcla todas tenemos más producto, pero el efecto sigue durando solo 7 horas, yo recomiendo usar solo pequeñas mezclas de 2 pastillas para este tipo de muestras.	500ml	\$550
16 pastillas Si usamos mezclas de 125ml, tenemos para 8 ocasiones de uso, debido a que se debe usar 2 pastillas (1 de Luminol en polvo y 1 de hidróxido de sodio)	1 litro	\$1100
24 pastillas Si usamos mezclas de 125ml, tenemos para 12 ocasiones de uso, debido a que se debe usar 2 pastillas (1 de Luminol en polvo y 1 de hidróxido de sodio)	1 ½ litros	\$1650

