Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela de Odontología

Trabajo de grado para optar por el título de:

Doctor en odontología

Eficacia en la desinfección de cepillos dentales con luz ultravioleta, gluconato de clorhexidina al 0.12% y agua destilada de niños de 5 a 12 años que asisten al área de odontopediatría de la clínica Odontológica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, en el periodo mayo- agosto, 2018. Experimental, in vitro

Sustentante

Karidania Rodríguez 12-1758

Asesora temática

Dra. María del Carmen Sánchez Pumda

Asesora metodológica

Dra. Sonya A. Streese

Los conceptos emitidos en este trabajo son estrictamente responsabilidad de las autoras.

Santo Domingo, República dominicana

Año 2018

Eficacia en la desinfección de cepillos dentales con luz ultravioleta, gluconato de clorhexidina al 0.12% y agua destilada de niños de 5 a 12 años que asisten al área de Odontopediatría de la clínica Odontológica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, en el periodo mayo-agosto, 2018. Experimental, in vitro

Índice

Dedicatoria 3

Agradecimientos 4

Resumen 6

Introducción 7

CAPITULO 1. PROBLEMA DEL ESTUDIO 8

1.1. Antecedentes del estudio 8

1.1.2. Antecedentes Internacionales 8

1.1.2. Antecedentes Nacionales 10

1.1.3. Antecedentes Locales 11

1.2. Planteamiento del problema 12

1.3. Justificación 14

1.4. Objetivos 15

CAPITULO 2. MARCO TEORICO 16

2.1. Tipos de microorganismos 16

2.2. Ecosistema microbiano oral 18

2.3. Especies asociadas a la enfermedad de la caries dental 20

2.4. Técnica de agotamiento por estrías 24

2.5. Sistemas de desinfección 26

2.5.1. Gluconato de clorhexidina 26

2.5.2. Agua destilada 27

2.5.3. Luz ultravioleta 28

2.5.4. Banda germicida de la luz ultravioleta 28

2.5.5. Aplicaciones prácticas de la luz ultravioleta 29

2.5.6. Poder germicida 29

2.5.7. Ventajas de la luz ultravioleta 29

CAPITULO 3. LA PROPUESTA 30

3.1. Hipótesis del estudio 30

3.2. Variables y Operalización de las variables 30

CAPITULO 4. MARCO METODOLOGICO 32

4.1. Tipo de estudio 32

4.2. Localización y tiempo 32
4.3. Universo y muestra 32
4.4. Unidad de análisis estadístico 32
4.5. Criterios de exclusión e inclusión 32
4.5.1. Criterios de inclusión 32
4.5.2. Criterios de exclusión 33
4.6. Técnicas y procedimientos para la recolección y presentación de la información 33
4.7. Plan estadístico de análisis de la información 34
4.8. Aspectos éticos implicados en la investigación 35
CAPITULO 5. RESULTADOS Y ANALISIS DE DATOS 36
5.1. Resultado del estudio 36
5.2. Discusión 44
5.3. Conclusión 47
5.4. Recomendaciones 48
Referencias bibliográficas 49
Anexo 54
Glosario 61

Dedicatoria

A la escuela de odontología de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, por a verme guiado en estos años trascurrido de mis estudios, por asignar maestros capacitados y dedicados que con su empeño y sacrificio me proporcionaron sus mejores conocimientos, con el único objetivo de seamos excelentes profesionales.

A mi abuelo Jesús Antonio Norberto que se marchó a la casa del padre, por siempre motivarme alcanzar este éxito, te amare por siempre.

A mis padres Odanis Rafael Antonio Rodríguez Ramos y Carmen de Jesús Norberto porque de ellos es también este éxito, su esfuerzo, su dedicación, su entrega hacia mí para que yo alcanzara este triunfo.

A mis hermanos Odanis Rafael Rodríguez y Eduardo José Rodríguez por motivarme a estudiar esta hermosa carrera y siempre colaborarme.

A mi esposo Miguel Ángel Pujols que juntos iniciamos este camino de éxito y que ahora podemos compartir.

A mi abuela María del Carmen por siempre orar y apoyarme con su amor y entrega.

A mis abuelos Aida mercedes Ramos que se marchó a la casa del padre, y Numa de la Cruz Rodríguez Molina por siempre orar para que este sueño fuese una realidad.

A mi cuñada Yessica Danna Quezada y a mi ahijado Odanis Gabriel Rodríguez Quezada por todo su amor y motivación.

A mis familiares, mi Tío Tony, mi Tía Mariel, Tío Phillip, Tía Andris, Tío Rafael, Tío juan Carlos, Tía Jackelin, Tía Nancy, gracias a ustedes por siempre brindarme su ayuda.

A mis primos para que con este éxito también se motiven y puedan alcanzar los suyos, que con esfuerzo y perseverancia todo se logra.

A mi cuñada Mariela por motivarme a este éxito y estar presente siempre.

A los abuelos de mi esposo por siempre motivarme y querer lo mejor para nosotros.

Karidania Rodríguez Norberto

Agradecimientos

A Dios padre todo poderoso por darme la fuerza la perseverancia que viene de él, para poder lograr todo lo que me he propuesto, Gracias Señor.

A mis padres porque sin ellos no hubiese podido logarlo, gracias desde lo más profundo gracias, ustedes son lo que más amo en este mundo, los ojos se me llenan de lágrimas de solo en pensar en todo el amor que dios le ha regalado y que ustedes me han trasmitido. Los amos inmensamente.

A mi hermano Odanis Rafael Rodríguez porque sin ti esto no fuera posible, gracias por tu paciencia y amor, te amo.

A mi esposo Miguel Ángel Pujols por ayudarme, y sobre todo amarme y apoyarme en todo sin ti mi amor no hubiese sido posible. Te amo intensamente.

A mi asesora temática por la Dra. Maria del Carmen Sánchez Pumda, la mejor asesora, por siempre estar, no importaba la hora que fuese, siempre dispuesta a ayudar y colaborar, maestra como usted hay pocos, porque no solo velo por la realización de este estudio sino también por mi aprendizaje personal. Muchísimas Gracias

A mi asesora metodológica Dra. Sonya Streese por sacar de su tiempo, hasta en sus vacaciones y colaborar tanto, Muchisimas gracias.

Al área de Odontopediatría de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, por abrirme las puertas y ayudarme siempre, sin su ayuda no hubiera sido posible. Muchas gracias

A mi Maestro Dr. Carlos Diaz por siempre ayudarme, con paciencia y amor buscándome la vuelta para poder lograr este objetivo. Muchísimas gracias.

A las Doctoras Scharozky Hernández, Katherine Pérez porque sin su entrega y su ayuda no hubiese sido posible. Muchas gracias.

Al comité científico, la Dra. Roció, el Dr. Koury, en especial a la Dra. Guadalupe Silva por todo el esfuerzo y empeño que ponen para que nosotros salgamos airosos, y cumplamos este sueño que ya se convierte en realidad. Mil gracias

A todos mis compañeros de estudio, Amanice Poche, Karmy Núñez, Karla Hernández, Isis arabella Núñez, Irina García, Carla Gómez, Iliana Mateo, Angelica Gonzales, yahra Duran, Laura Asencio, julio cesar Martínez, Cesar Martínez, Ángel Rodríguez, Madelin Batista y los que no me mencione, Muchas gracias

A el Laboratorio Franja por abrirnos las puertas y ayudarnos tanto a todo el equipo en especial a Lic.Carmen Cabrera te quiero mucho gracias, por tanto

A el estadista Henry Butler porque sin su ayuda no lo hubiésemos logrado.

Karidania Rodríguez Norberto

Resumen

Es importante conocer el sistema de desinfección y almacenamiento de los cepillos dentales ya que es un tema que ha tenido poca investigación, para evitar bacterias que causan enfermedades que no solo afectan la cavidad bucal, sino también la salud en general del paciente. El presente estudio de tipo experimental in vitro tuvo como objetivo comparar la eficacia en la desinfección de cepillos dentales con luz ultravioleta, gluconato de clorhexidina 0.12% y agua destilada de niños de 5 a 12 años que asistieron al área de Odontopediatría de la clínica Odontológica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña. Se les entregó a 30 niños un cepillo, pasta dental y una bolsa estéril para utilizarlo por una semana. Luego se enviaron al laboratorio, para análisis microbiológico antes del proceso de desinfección, se le asignaron a cada sistema de desinfección 10 cepillos. La determinación de la contaminación microbiana se realizó mediante la técnica de agotamiento por estrías. Los resultados arrojaron que la carga microbiana de los cepillos antes de la desinfección fue leve 36.6%, después de esta, fue alta con luz UV 40%; el microrganismo predominante antes de la desinfección fue *Estafilococos* 49.95%, después de esta el *Lactobacilos* 43.29%. La frecuencia de cepillado en los niños dos veces al día fue de 70% y el lugar de almacenamiento de preferencia fue el baño 70%. Por lo que la que luz UV no es más eficaz en la desinfección de cepillos dentales que el gluconato de clorhexidina al 0.12%.

Palabras claves: desinfección, cepillos dentales, Luz Ultravioleta, Gluconato clorhexidina al 0.12%, agua destilada.

Introducción

El cepillo dental es un utensilio que se usa varias veces al día. Sin embargo, es importante saber cómo desinfectarlo. Los cepillos dentales se pueden contaminar con microbios orales cada vez que se colocan en la cavidad oral, estos pueden causar infecciones, por ejemplo, al ingresar al tejido de las encías debido a una lesión.[1]La flora bacteriana de la cavidad oral es rica en microorganismos, dentro de estas están las bacterias aeróbicas que pueden transferirse a las cerdas dentales por diversas fuentes como; el aerosol que emergen del inodoro, las manos y por consiguiente el medio ambiente del baño.[2]

La limpieza del cepillo no está dada cada vez que se usa, el mismo se humedece y se le coloca pasta. Los microorganismos representan una fuente de contaminación en la cavidad oral convirtiéndola en un potencial elemento de contagio, lo que indica que tanto el agua y la pasta dental no son suficientes para un debido control en la higiene bucal, pues debe ir de la mano de una correcta desinfección después de cada uso. El uso de la clorhexidina ha mostrado su eficacia en la desinfección de los cepillos dentales en la actualidad, muchos estudios han demostrado la efectividad de esta. La clorhexidina posee carga positiva, por lo que tiene afinidad por estructuras que se encuentran cargadas negativamente. Los tejidos dentarios y componentes peri-dentarios (mucosa bucal, película dental, mucina salival) se encuentran con carga negativa, cumpliendo así su acción bactericida.[3]

Los avances tecnológicos en la odontología han ido evolucionando, cada día se van desarrollando sistemas increíbles que innovan el mercado, por lo tanto, surge la inquietud de aplicar algunas de estas innovaciones en las prácticas odontológicas, como es el caso de la lámpara Ultravioleta (UV) desinfectante.[3]

El presente estudio tiene como propósito verificar la eficacia de este innovador sistema de desinfección por luz UV, para establecer la diferencia de este frente al agente químico gluconato de clorhexidina al 0.12%, utilizando los cepillos dentales usados por los niños de 5 a 12 años que asisten a la clínica odontológica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, en el periodo mayo-agosto, 2018.

CAPITULO 1. PROBLEMA DEL ESTUDIO

1.1. Antecedentes del estudio

1.1.2. Antecedentes Internacionales

En el año 2014, Tomar et al[3] realizaron un estudio titulado "Evaluación de la desinfección de cepillos dentales que usan rayos ultravioletas y clorhexidina al 0.2%". El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia del gluconato de clorhexidina (0.2%) y la luz ultravioleta UV para la desinfección del cepillo dental. Este estudio fue de tipo experimental. Se les entregó a los sujetos del estudio cepillos dentales, quienes fueron seleccionados al azar y según los criterios de este. Se pidió a los participantes limpiar sus dientes con el cepillo proporcionado. No se suministró ninguna instrucción especial en cuanto a la técnica de cepillado. Los cepillos de dientes fueron recogidos y sometidos al análisis microbiano después de siete días. Todos los cepillos de dientes fueron asignados al azar a tres grupos. Fueron sometidos al análisis microbiano. Hubo una diferencia estadísticamente significativa entre la media de la formación de colonias pre-desinfección y post-desinfectante en todos los grupos, utilizando 0.2% de gluconato CHX, rayos UV y solución salina normal (P <0,007). Sin embargo, el recuento bacteriano medio se redujo drásticamente después del tratamiento con rayos UV (P = 0,001); es decir que el tratamiento con rayos UV fue más eficaz, en comparación con CHX y solución salina normal.

En el año 2014, López [6] realizó un estudio sobre microorganismos presentes en los cepillos dentales después de su uso y la importancia de la desinfección en los mismos, mediante la aplicación de Gluconato de Clorhexidina al 0.2% en familias del barrio terremoto pertenecientes a la parroquia picaihua de Ambato, Ecuador. Este estudio fue de tipo experimental. El presente trabajo tuvo como objetivo determinar el microbiota presente en los cepillos dentales después de su uso y la importancia de la desinfección de estos, mediante la aplicación de gluconato de clorhexidina al 0.2%. Se consideró una población representativa de 15 habitantes del barrio Terremoto, los cuales fueron elegidos mediante los criterios de inclusión y exclusión. Pautados en el estudio, se realizaron dos fases, en la primera fase de la investigación se entregaron cepillos dentales Oral B de cerdas medianas, los cuales fueron usados por un lapso de dos semanas. Terminadas las semanas de exposición de los cepillos se procedió a retirarlos, se los llevó al laboratorio donde se realizó la siembra de las muestras en medio Agar Sangre de forma directa,

y se identificaron los microorganismos a través de la tinción de Gram. En la segunda fase, a los participantes se les volvió a entregar otros cepillos Oral B de cerdas medianas, juntamente con gluconato de clorhexidina al 0.2% en presentación aerosol y se les suministró el protocolo para la desinfección de los cepillos. Terminado el tiempo de exposición de los cepillos se procedió a retirarlos. Luego se realizó el mismo procedimiento de la primera fase para la observación del microbiota presente. Con los resultados se observó, que, desde el primer uso, los cepillos dentales sufrieron contaminación, verificando así las propiedades desinfectantes de la clorhexidina al 0.2%.

En el año 2011, Carchi[2] realizó un estudio "Análisis y prevención de la contaminación bacteriana en cepillos dentales de los niños de 3-5 años de la guardería centro infantil del Buen Vivir José miguel Carrión Mora de la ciudad de Loja durante el periodo junio –noviembre del 2011, publicado en Loja México, Universidad Nacional de Loja." Esta investigación fue de tipo experimental, en la cual se trabajó con 40 niños en las edades establecidas, recogiendo muestras de los cepillos dentales de cada uno de ellos; se aplicó una encuesta a los padres de familia y tutores de la guardería para conocer la forma de almacenamiento, cuidado y manejo de los cepillos dentales. En este estudio, primero se observó cómo estaban almacenados los cepillos dentales de los niños en la guardería, luego se analizó cada una de las muestras de los cepillos dentales para determinar la contaminación bacteriana. Se aplicó una encuesta a los padres de familia y a las ocho tutoras de la guardería, para establecer si la contaminación de los cepillos se debía al nivel de conocimiento que tenían sobre el cuidado y manejo de los cepillos dentales; se observó que estos se almacenaban en el mismo porta cepillos, permitiendo el contacto directo de las cerdas de todos los cepillos. Se obtuvo como resultado de los análisis, que los cepillos dentales estaban contaminados por microorganismos gram positivos en los que predominó el *Estreptococo viridans* (30%) y por *Cocobacilos gramnegativos,* como; la *Escherichia coli* (22.5%). En los resultados de la encuesta se estableció que el 80% de los padres de familia almacenaban el cepillo dental en el cuarto de baño, el 5% lo guardaba en el dormitorio, el 7.5% en la cocina, el 2.5% lo colocaban en la repisa del patio de la casa, y el 5% restante lo almacena en otros lugares, como; la lavandería y en el congelador de la refrigeradora. En los cepillos dentales fueron identificados microorganismos gramnegativos como; la *Escherichia coli*, (bacterias presentes en la materia fecal), siendo los cepillos instrumentos de reintroducción de

microorganismos a la cavidad oral, y a su vez exponiendo a los niños a presentar enfermedades sistémicas.

Se concluyó que padres de familia y tutoras de la guardería no conocían del cuidado y manejo de los cepillos dentales, ya que los niños iniciaban y culminaban el año con un mismo cepillo dental; el 95% de padres de familia no sabían que el cepillo se guarda por separado, que el cepillo se contamina si no es lavado, secado, protegido e individualizado después de cada cepillado.

En el año 2008, Boylan et al [5] realizaron un estudio titulado "Reducción de la contaminación bacteriana de los cepillos de dientes con el desinfectante activado por luz ultravioleta de Vio light". Este estudio tipo ensayo clínico, auto controlado y manejado por un investigador, probó la eficacia de un soporte de cepillo de dientes de luz ultravioleta (UV) para reducir la contaminación bacteriana del cepillo de dientes. Fueron asignados 25 sujetos aleatoriamente tanto para el grupo control, como para el experimental; ambos recibieron dos cepillos dentales para uso doméstico en días pares o impares. El grupo control humedeció ambos cepillos de dientes después de su uso, en agua fría del grifo sin manipulación mecánica. El grupo experimental lo hizo en agua corriente fría, mientras guardaba el otro cepillo de dientes en el porta cepillos después de su uso. Los cepillos de dientes fueron devueltos después de dos semanas de uso en bolsas de plástico selladas y se analizaron para determinar el número de unidades formadoras de colonias (CFU) de: *S. mutans, S. salivarius, lactobacilos, E. coli* y otros *coliformes* y conteos bacterianos totales por cultivo. Se realizó un análisis adicional del perfil bacteriano total usando electroforesis en gel de gradiente desnaturalizante (DGGE). El titular del cepillo de dientes de Vio light redujo el UFC total en un promedio del 86% (ANCOVA, P = 0.037). Además, se observó una tendencia a la reducción de la población bacteriana total detectada por DGGE.

1.1.2. Antecedentes Nacionales

Se han realizado búsquedas sin éxito alguno.

1.1.3. Antecedentes Locales

En el año 2016, Tejada y Moreno [7] realizaron el estudio "Contaminación microbiana de cepillos dentales y eficacia del gluconato de clorhexidina utilizados en niños de 5 a 12 años que asistieron a la clínica Dr. René Puig Bentz en la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, periodo mayo-agosto 2016". El propósito de este estudio fue la determinación de la eficacia de la clorhexidina al 0.12% como desinfectante en la contaminación microbiana de los cepillos dentales en niños de 5 a 12 años y la carga microbiana de los mismos. Se observó la carga microbiana que se encontró en el primer cultivo de los cepillos infantiles. Los hallazgos determinaron que el 56.26 % (18 cepillos) presentaron una carga microbiana, mientras que, un 9.38% (tres cepillos) presentaron un resultado menor. En cuanto al grado de contaminación: tres cepillos tuvieron un grado ligero de contaminación, 11 cepillos tuvieron una contaminación de 34.38% y una alta contaminación (18 cepillos) con 56.25%. El segundo cultivo después de la clorhexidina arrojó una ligera contaminación en (4 cepillos) 66.67%, dos cepillos tuvieron una moderada contaminación (33.33%) y una alta contaminación en 0 cepillos con 0.0%. Se observaron cinco tipos de microorganismos a los que fueron sometidos 21 muestras, dividiéndolos en dos etapas: una etapa sin clorhexidina y se identificaron los siguientes tipos de microorganismos: *Bacteroides fragillis, Estafilococos aureus, Estreptococos mutans, Estafilococos safrofiticos y Vellonera párvula.* El microorganismo más frecuente fue; *B. fragilis* (47%) y el menos frecuente *V. párvula* (19.05%).

1.2. Planteamiento del problema

Los cepillos dentales son utensilios de higiene básica para los seres humanos, por tal motivo están expuestos a la acumulación de bacterias y microorganismos provenientes de la cavidad bucal y aún del medio ambiente, que contribuyen no solo al establecimiento de infecciones propias de esta cavidad, sino de otras estructuras relacionadas. Existen bacterias que estando presentes en el medio oral no solo producen enfermedades en la cavidad oral, sino que pueden afectar la garganta, tracto digestivo y aún el sistema cardiovascular. [8]

Las condiciones de humedad y temperatura favorecen a la proliferación de microorganismos asentados en las cerdas de los cepillos dentales y posteriormente infectar al usuario de este, ya que los cepillos son guardados comúnmente en los cuartos de baños, los cuales por la humedad son lugares ideales para el desarrollo de gérmenes y bacterias. En las aguas del inodoro se forma una película llamada biofilm, donde viven y se alimentan las bacterias, reproduciéndose y creciendo libremente; siempre que se tira la cadena del baño se produce un efecto (aerosol) donde se propagan miles de gérmenes que salen directamente a la atmósfera, incluyendo partículas de heces fecales.[8]

La contaminación de los cepillos dentales ha sido un tema de poca importancia para la profesión odontológica, normalmente se recomienda el cambio de cepillos cada tres o cuatro meses de acuerdo con las recomendaciones de la ADA (1989), sin embargo, muchos pacientes no llevan a cabo esta recomendación, dándole un uso más extendido a estos. No existe una buena educación de parte de los odontólogos a sus pacientes para efectuar la debida limpieza, desinfección y adecuado almacenamiento de los cepillos dentales; por tal razón es recomendable orientar a los pacientes sobre la importancia y el deber de desinfectar, almacenar en un ambiente y lugar adecuado los cepillos dentales, luego de su uso.[9] Se ha demostrado en muchos estudios la efectividad de la clorhexidina, dando como resultado la disminución de bacterias en cepillos dentales y una reducción en la incidencia de lesiones cariosas; los cepillos dentales presentan la desventaja de actuar como un agente potencial para la diseminación de microorganismos, debido a la retención que propician sus múltiples cerdas. [9]

El uso de la luz UV como método de desinfección efectiva ha sido comercializado en países desarrollados, habiendo un auge de consumo masivo, ya que este es un método de desinfección alternativo y no nocivo para el cuerpo humano.[3]

De acuerdo con lo anteriormente expuesto surgen las siguientes preguntas de sistematización:

¿Cuál es la eficacia de la desinfección de cepillos dentales con luz ultravioleta, gluconato de clorhexidina al 0.12% y agua destilada en niños de 5 a 12 años que asisten a la clínica Odontológica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, periodo mayo-agosto 2018?

¿Cuál es la carga microbiana de los cepillos dentales después del cepillado dental y antes de aplicar el sistema de desinfección?

¿Cuál es la carga microbiana de los cepillos dentales después de aplicar los sistemas de desinfección con la Luz UV, gluconato de clorhexidina al 0.12% y agua destilada?

¿Cuáles microorganismos están presentes en los cepillos dentales antes y después de haber utilizado los sistemas de desinfección?

¿Cuál fue la variación de la carga microbiana en los cepillos dentales según frecuencia del cepillado dental de los niños de 5 a 12 años que asistieron a la clínica Odontológica Dr. René Puig Bentz?

¿Cuál fue la variación de la carga microbiana en los cepillos dentales según el lugar de almacenamiento de los cepillos dentales?

1.3. Justificación

Numerosos microorganismos patógenos se encuentran en el aire, por lo que pueden llegar a infectar de diferentes maneras. El cepillo dental es un medio de transporte de las bacterias al ser humano, por lo que es importante conocer cómo protegerse de estos microorganismos. Estos pueden ser: *Estreptococos, Lactobacilos*, entre otros, la *Escherichia coli;* los cuales han demostrado ser patógenos altamente peligrosos para la salud en general, siendo también en el campo odontológico un factor predisponente para un adecuado mantenimiento de la salud bucal.[5]

La desinfección de los cepillos dentales ha sido un tema que ha dejado un campo abierto para la población odontológica, siendo la limpieza de los dientes su único uso, sin saber que el cepillo dental conlleva cuidado de desinfección y almacenamiento adecuado, para una mayor eficacia en la higiene diaria de cada paciente, ya que, sin la desinfección de estos, existe la posibilidad de afectar la salud en general. Por lo tanto, conocer los tipos de microorganismos, la carga microbiana y saber cuál es el mejor sistema de desinfección de los cepillos dentales, fue el propósito de esta investigación; conjuntamente con los resultados obtenidos se pudo fortalecer y recomendar un sistema novedoso de desinfección al cepillo dental a los padres de pacientes pediátricos que acudieron al área de odontopediatría de la clínica Odontológica Dr. René Puig Bentz (UNPHU), las cuales generaron una costumbre de desinfección de estos, promovido por una orientación a los padres en cuanto al manejo de la higiene oral en los niños diariamente.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Comparar la eficacia en la desinfección de los cepillos dentales con luz UV, gluconato de clorhexidina al 0.12% y agua destilada en niños de 5 a 12 años que asisten a la clínica Odontológica Dr. René Puig Benz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña.

1.4.2. Objetivos específicos

1.4.3. Determinar la carga microbiana de los cepillos dentales después del cepillado dental y antes de aplicar el sistema de desinfección.

1.4.4. Determinar la carga microbiana de los cepillos dentales después de aplicar los sistemas de desinfección con la luz UV, gluconato de clorhexidina al 0.12% y agua destilada.

1.4.5. Determinar los microorganismos presentes en los cepillos dentales, antes y después de haber utilizado los sistemas de desinfección.

1.4.6. Determinar la variación de la carga microbiana en los cepillos dentales según frecuencia del cepillado dental de los niños de 5 a 12 años que asistieron a la clínica Odontológica Dr. René Puig Bentz

1.4.7. Determinar la variación de la carga microbiana en los cepillos dentales según el lugar de almacenamiento de los cepillos dentales.

CAPITULO 2. MARCO TEORICO

En los últimos años se han realizado varios estudios que reflejan la relación que tiene el cepillo dental con enfermedades bucales, ya que las bacterias al depositarse entre las cerdas de éste se incuban, se reproducen y desencadenan infecciones repetitivas en los individuos. Los microorganismos causantes de diferentes enfermedades de la cavidad bucal, al no encontrarse de forma libre en el medio ambiente requieren de un huésped, el cual puede hacer transferencia de estos a otros hospederos, donde pueden colonizar y producir enfermedad. La presencia de microorganismos en los cepillos dentales ha sido evidenciada en numerosos estudios que afirman que este implemento ofrece la ventaja de realizar una muy buena remoción de los depósitos de placa bacteriana de las superficies dentales, siendo el más utilizado en el mundo para este fin.[10]

Este estudio trató la efectividad antimicrobiana de la luz UV, frente a la clorhexidina al 0.12% y su actividad antimicrobiana, tipo de microorganismos, habitad, ecosistema microbiano oral, uso del cepillo dental, luz UV, clorhexidina, método a utilizar de identificación de microorganismo.

2.1. Tipos de microorganismos

Los microorganismos patógenos solo pueden ser observados de manera microscópica por aparatos especializados. Estos tipos de microorganismos afectan la salud de los seres humanos, ya que pueden atraer enfermedades. Tienen la peculiaridad de ser no disueltos en el agua, por lo que se convierten en coágulos y pueden ser virus, bacterias y parásitos.[11]

Virus

Se denomina un agente de tipo infeccioso, celular y microscópico acelular, que solo puede desarrollarse habitando dentro de las células de otros organismos. Los virus son agentes sumamente infecciosos y pueden dañar todos los organismos donde se alojan, pueden ser: en plantas, animales, humanos, hasta arqueas y bacterias. Estos son sumamente pequeños y casi invisibles, pueden verse gracias a un microscopio, pero es imposible ante el ojo humano.[11]

Microorganismos de la tierra

Son considerados como el componente más esencial del suelo, ya que estos son parte del desarrollo y lo que es la dinámica de la superficie de la tierra. Estos tipos de microorganismos son los que les suministran a los suelos directamente nutrientes, de esta manera se fija el nitrógeno. Estos crean solubilidad de lo que son los compuestos inorgánicos para que las plantas puedan tener una fácil y mejor absorción. Fomentan el desarrollo y aumentan la capacidad de campo, aumentando el desarrollo radicular en las plantas para mejorar lo que es la asimilación de los nutrientes que estás necesitan.[11]

Hongos

Son plantas de organismos que no contienen clorofila, son provistos por el tallo, ramificados y filamentosos. Son microorganismos muy adaptables y su desarrollo puede darse en cualquier superficie y tierra. Aunque son muchos, aun no se determina el número de especies que estos contienen, ya que son altamente variados, de diferentes formas y tamaños. Son altamente útiles en la medicina y juegan un papel transformando la materia orgánica en una sustancia simple. Los hongos son ricos en variedades y por su alta resistencia, el simple hecho en que se pueden reproducir en cualquier lugar los hace crecer en abundancia.[12]

Microorganismos efectivos

Son aquellos microorganismos que pueden entrar en contacto con la materia orgánica y aportan sustancias que son altamente beneficiosas como: ácidos orgánicos, vitaminas, antioxidantes, minerales, entre otros. Los microorganismos efectivos suelen ser predominantes, y suelen estar mezclados con productos de usos agrícolas, suplementos tradicionales y en medicamentos. Son comúnmente usados en actividades, como en la agricultura y la jardinería, muchas personas lo emplean en lo que es el compostaje y otras en el hogar. Son organismos microscópicos y unicelulares, que al igual que los hongos no poseen ni núcleo ni clorofila. Tienen un gran aporte en la naturaleza ya que se encuentran presentes en los que son los ciclos naturales del nitrógeno. Estos tienen una sencilla y muy simple organización celular, casi vacía, al no contener células y sin núcleos, tampoco contienen organismos complejos, sino que, son volátiles y endebles. [11]

Microorganismos aerobios

Estos tipos de microorganismos se caracterizan por tener la facultad de poder vivir y desarrollarse en presencia de lo que es el oxígeno diatónico (un gas compuesto por dos átomos de oxígeno) para poder existir y desarrollarse adecuadamente, es decir, estas bacterias necesitan oxígeno para la respiración celular.

Microorganismos saprofitos

Estos comúnmente habitan en el organismo humano, pero algunos se alimentan de materia orgánica. Estos microorganismos son de tipo heterótrofo vegetal, es decir que se alimentan de materia vegetal. Mayormente estos microorganismos son porciones de materia muerta, podrida, putrefacta y muchas veces ligados con materia descompuesta y desechos del cuerpo.

Se denomina parásito, aquellos que se alimentan de otra especie, en el caso de microorganismos, estos se alimentan de otras índoles. A los parásitos, también se les llaman huésped u hospedador, y el organismo hospedador del parásito no sale invicto, ya que puede causarle mucho daño y en caso de un animal o un humano, hasta puede a llegar a ser mortífero.

Protozoos

Estos tipos de microorganismos son de origen animal y contienen solo una única célula, a estos tipos de microorganismos se les denomina, 'unicelulares'. Los protozoos se dividen en varios grupos, estos pueden ser: *Flagelados, Esporozoos, Ameboides Cnidosporidios, Cilióforos.*[12]

2.2. Ecosistema microbiano oral

Se denomina placa dental (o biofilm dental) al conjunto de microorganismos aerobios y anaerobios localizados en la cavidad oral, que se adhieren a la superficie dental u otras superficies duras formando una película constituida por bacterias y materiales abióticos.

Este biofilm está formándose continuamente en la cavidad oral. La placa dental se puede clasificar según su localización en: supragingival, subgingival, interproximal, de fosas y fisuras y placa radicular. La placa dental tiene un potencial patógeno y su presencia se asocia a la caries y la infección periodontal. [13] los microorganismos colonizan las superficies orales humanas en cuestión de horas después del parto. Durante el desarrollo posnatal, los cambios fisiológicos, como la erupción de los dientes primarios y sustitución de la dentición primaria con dentición permanente, alteran en gran medida los hábitats microbianos, los cuales, a su vez, pueden dar

lugar a cambios de composición de la comunidad microbiana en las diferentes fases de la vida de las personas. La estructura filogenética microbiana varía con el envejecimiento, por lo que el microbiota oral debe ser definida en base a la edad y nichos orales. La microbiota juega un papel fundamental en la inducción, la formación y la función del sistema inmune del huésped. Cuando funciona de manera óptima la alianza, sistema inmune-microbiota, permite la inducción de respuestas protectoras a los patógenos y las vías de regulación implicados en el mantenimiento de la tolerancia a antígenos inocuos.[13]

Formación de placa bacteriana

Las bacterias que forman la placa dental son muy variadas, se pueden encontrar entre 200 y 300 especies. El proceso de formación de la placa dental sigue una pauta de colonización, denominada sucesión autogénica. Es decir, los propios microorganismos generan o inducen cambios fisicoquímicos locales que a su vez modifican la composición microbiana de la placa.[11] Los primeros colonizadores del diente son: *Estreptococos sanguis, S. mitis y S. oralis.* Inmediatamente después se une el *Actinomices naeslundii*. Estos microorganismos son los pioneros en la formación de la placa dental. Posteriormente van apareciendo otras bacterias como: *S. mutans, S. salivarius, S. gordonii S. parasanguis, Neisseria spp* y otros. A los siete días de la colonización,los *Estreptococos* son la especie predominante en la placa, y a las dos semanas comienzan a abundar los bacilos gram negativos. Después de la multiplicación activa de los microorganismos colonizadores primarios, se incorporan otras especies microbianas dando lugar a las llamadas "colonización secundaria" y "colonización terciaria". A medida que la placa aumenta de grosor, las zonas más profundas de la misma evidencian un déficit de oxígeno, por lo que las bacterias aerobias van desapareciendo de esta zona y se añaden otras con un potencial de óxido reducción más bajo. De modo que los anaerobios estrictos o menos aero-tolerante se sitúan en la zona más profunda de la placa, los aerobios en las más superficiales y los E*streptococos* en cualquier lugar de esta.

Hay una serie de microorganismos secundarios que se adhieren a las bacterias de la placa, estos son*: Prevotella loescheii, Prevotella intermedia, Capnocytophaga sp., Fusobacterium nucleatum y Porphyromonas gingivalis.* [13]

2.3. Especies asociadas a la enfermedad de la caries dental

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha definido la caries dental como un proceso localizado de origen multifactorial que se inicia después de la erupción dentaria, determinando el reblandecimiento del tejido duro del diente y que evoluciona hasta la formación de una cavidad. Si no se atiende oportunamente, afecta la salud general y la calidad de vida de los individuos de todas las edades. La magnitud del problema obliga a una gran inversión de recursos en tratamientos que podrían evitarse, si se aumentan las medidas de prevención.[13] La enfermedad de la caries dental está mediada por mecanismos complejos que son iniciados por factores, entre los que se incluyen: genéticos, conductuales, ambientales y microbianos. En el caso de los factores microbianos, la presencia de bacterias es fundamental para el inicio y progresión de las lesiones de caries. De hecho, se trata de una enfermedad infecciosa polimicrobiana donde cada especie bacteriana individual puede contribuir colectivamente a la cariogenicidad total de la biocomunidad de la placa dental (biopelícula dental) asociada a caries.[14] Cuando se analiza la progresión de una lesión de caries se pueden identificar diferentes estadios o etapas de avance. La primera etapa clínicamente visible corresponde a la lesión inicial observada a nivel macroscópico, como una mancha blanca, y la etapa más avanzada es observada como una cavidad profunda, con dentina expuesta, que puede extenderse hasta la pulpa. Al determinar la presencia de ciertas especies bacterianas en cada etapa de avance de la lesión, se ha podido evidenciar que algunas especies bacterianas predominan sólo en las etapas iniciales y otras predominan exclusivamente en las etapas avanzadas de la lesión.[14] A medida que la lesión de caries progresa, se da una transición de bacterias anaerobias facultativas gram-positivas, que predominan en la etapa inicial de la lesión, bacterias anaerobias estrictas gram-positivas y gram-negativas que predominan en lesiones de caries avanzadas. Los factores que determinan esta sucesión microbiana son desconocidos. En la cavidad bucal se han aislado diversos agentes patógenos como: *Estreptococos mutans, Estreptococos sobrinus, Estreptococos salivarius, Estreptococos parasanguinis, Estreptococos sanguinis (Estreptococos sanguis), Estreptococos cristatus, Estreptococos oralis, Estreptococos mitis, Estreptococos constellatus, Estreptococos gordonii, Estreptococos anginosus y Estreptococos oligofermentans,* siendo el *Estreptococo mutans* el más estudiado.[14]

Entre los factores de patogenicidad presentes en el *Estreptococos mutans*, se destacan:

a) Poder acidógeno, acidófilo y acidúrico.

b) Síntesis de polisacáridos extracelulares de tipo glucanos insolubles, y soluble y fructano.

c) Síntesis de polisacáridos intracelulares.

d) Capacidad adhesiva por las proteínas salivales, que posibilitan su adhesión a superficies duras en ausencia de glucanos, y capacidad agregativa y coagregativa a través de mutanos, glucosiltransferasas y proteínas receptoras de glucanos.

e) Producción de bacteriocinas con actividad sobre otros microorganismos.

La habilidad de *S. mutans* de sintetizar glucanos insolubles a partir de la sacarosa de la dieta, a través de las glucosiltransferasas, facilita la formación de la biopelícula dental.

Lactobacilos

Son bacilos gram-positivos, anaerobios facultativos, acidógenos y acidúricos, pH cercanos a cinco favorecen su crecimiento, así como, el inicio de su actividad proteolítica. Algunas cepas sintetizan polisacáridos intra y extracelulares a partir de la sacarosa, pero se adhieren muy poco a superficies lisas, por lo que deben utilizar otros mecanismos para colonizar las superficies dentarias. Entre estos mecanismos se pueden mencionar la unión física por atrapamiento en superficies retentivas, tales como: fosas y fisuras oclusales o caries cavitada, coagregación con otras especies bacterianas, constituyendo la biopelícula dental.[16] Hasta mediados de 1940 se consideró el *Lactobacillus*, como el principal agente microbiano causante de la caries dental, luego por el estudio de Hemmens, quedó demostrado que el *Lactobacillus* colonizaba sobre las lesiones ya formadas, y no predominaba en la placa dental durante las primeras etapas de formación de la lesión; desde entonces se considera a esta especie bacteriana como un oportunista secundario, que está implicado en la progresión de la lesión de caries y que prevalece en las etapas avanzadas de la misma.[17]

De acuerdo con la actividad metabólica sobre los hidratos de carbono, el *Lactobacillus* es clasificado en Grupo I, II y III:

-En el Grupo I, se encuentran; *L. delbrueckii y L. salivarus* ambos son homofermentativos.

-En el Grupo II, que son heterofermentativos facultativos, se encuentran *L. casei* y *L. plantarum*.

-En el Grupo III heterofermentativos estrictos, se encuentran; *L. fermentum* y *L. oris*. En presencia de gluconato se comportan como heterofermentativos estrictos, produciendo acetato, etanol, formato, lactato y CO2. En presencia de glucosa, se comportan como homofermentativos, produciendo lactato sin CO2, pero como producen la enzima piruvato-formato liasa, pueden producir acetato, etanol y formato, pero sin CO2.

Entre las especies de *Lactobacillus* aisladas en lesiones de caries dentinaria se distinguen: *L. casei, L.paracasei, L.rhamnosus, L.gasseri, L.ultunensis, L.salivarius, L.crispatus, L.fermentum, L.panis, L.nagelli, L.delbrueckii y L.gallinarum.*

Actinomices

Son bacilos filamentosos gram positivos, anaerobios y heterofermentativos. Son inmóviles y su tamaño varía entre uno y 4,000 ml aproximadamente. Producen una mezcla de ácidos orgánicos como; succínicos, lácticos o acéticos. Entre los factores que determinan su virulencia se considera la presencia de fimbrias, que contribuyen con fenómenos de adhesión, agregación y congregación y la producción de enzimas proteolíticas; como la neuraminidasa (de gran importancia cuando las lesiones de caries progresan a dentina profunda).

El *Actinomices* se encuentra entre los primeros colonizadores de la cavidad bucal en niños[15]La frecuencia de la flora total de actinomices se incrementa de 30% a 95% a los dos años. *A. odontolyticus* es la primera especie colonizadora entre el género que predomina en todas las edades estudiadas, y *A.naeslundii* es la segunda en predominar, pero después del año de edad. *A. odontolyticus* coloniza sobre mucosa bucal y no depende de la erupción dentaria, mientras que, en el caso de *A.naeslundii* se observa la ausencia de esta especie hasta el año de edad y la colonización de dicho microorganismo depende de la erupción dentaria; este asocia con lesiones de caries en dentición primaria. *A. gerencsiare*, este se manifiesta como lesiones iniciales de mancha blanca, en niños en edades comprendidas entre dos a ocho años, sugiriendo que esta especie interviene en el inicio de la lesión de caries en niños. Y es esta, residente común de la cavidad bucal en niños, una vez que han erupcionado los dientes y producido ácido láctico al metabolizar hidratos de carbono, por lo que puede ser el blanco para prevenir el inicio de la enfermedad.

Bifidobacterium, son bacilos anaeróbicos, gram-positivos, inmóviles, con frecuencia se agrupan en formaciones ramificadas, están presentes generalmente en el tracto gastrointestinal sano de humanos y animales.

El Bifidobacterium puede jugar un doble papel en la enfermedad y en la salud: en el primero como promotor del proceso cariogénico, al producir ácido láctico, y en el segundo en la reducción de la formación de la matriz extracelular de la biopelícula dental por la capacidad de sintetizar la enzima gluconasa, la cual tiene actividad específica en la hidrólisis del glucán.

Prevotella

Se trata de bacilos anaerobios estrictos, gram-negativos, no esporulados, inmóviles, con marcada actividad proteolítica y de hemolisina. Las especies más comunes encontrados en cavidad bucal son: *Prevotella melaninogénica, Prevotella oralis, Prevotella intermedia, Prevotella buccae, Prevotella nigrescens, Prevotella denticola y Prevotella loeschii.* La presencia de *Prevotella* está asociada a enfermedad periodontal e infecciones endodónticas, pero en el caso de caries dental no está claro el papel que juegan en la progresión de la lesión.

Veillonella

Son diplococos gram negativos, anaerobios estrictos, inmóviles que conforman parte de la flora residente en cavidad bucal y vías respiratorias altas. La colonización primaria de *Veillonella* es independiente de la presencia de dientes erupcionados. A pesar de que la *Veillonella* ofrece una pobre adherencia directa a los tejidos del hospedero de la cavidad bucal, su presencia en grandes cantidades en placa dental subgingival, placa dental supragingival y sobre superficies mucosas bucales, se debe a mecanismos de coagregación interbacteriana. La importancia de su presencia en los ecosistemas bucales está relacionada con el mantenimiento de la homeostasis y la capacidad que posean de neutralizar los ácidos producidos por los microorganismos cariogénicos. La *Veillonella* no metaboliza los hidratos de carbono, pero si metaboliza el ácido láctico producido por otras bacterias para formar ácido propiónico y ácido acético, ambos ácidos son más débiles que el ácido láctico[16,6]

Las *Fusobacterias* son bacterias gram-negativas son y siempre han sido más resistentes que las positivas, es decir que ellas tienen un comportamiento de mayor resistencia intrínseca frente a la desinfeccion .[6]

2.4. Técnica de agotamiento por estrías

Sembrar: Es el acto de colocar el material bacteriológico en el medio de cultivo para promover su crecimiento y desarrollo, y subsiguiente multiplicación.[25]

El resultado de una siembra se llama: Cultivo

las siembras pueden ser:

- Primarias: cuando el material es inoculado en los medios por primera vez

- Secundarias: cuando el material a inocular procede de una siembra primaria

Siembra por estría por agotamiento: Con este procedimiento se puede conseguir una buena separación de las colonias y aislarlas fácilmente. Para ello se funde el medio de cultivo, se vuelca en la caja de Petri y se deja solidificar. Con el asa previamente esterilizada se toma material de un cultivo heterogéneo y se descarga sobre la superficie del medio formando estrías. Esto puede realizarse de varias formas:

a- Al comienzo se coloca el inoculo, luego se continúa con las estrías. Cuando se quiere obtener colonias muy separadas se puede utilizar dos o tres placas de Petri, para lo cual se repite la operación sin tomar con el asa nuevo material.

b- Se puede dividir la placa de Petri en cuatro cuadrantes; una vez depositado el material en el primero, siguiendo el sentido de las agujas del reloj, se hace una estría luego en el segundo, tercero y cuarto cuadrante sin cargar nuevamente el asa; en el último cuadrante aparecerán las colonias aisladas

c- El inóculo se extiende sobre una pequeña zona de la placa, próxima al borde, se esteriliza el asa y se traza otra estría a partir del depósito y así sucesivamente.

Medio de cultivo: solido en placa de Petri, Instrumento. Asa, Finalidad. Obtener colonias aisladas.[26]

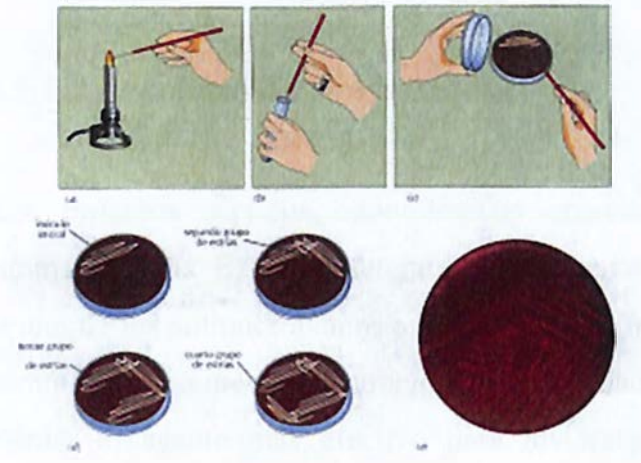

Figura 1. Siembra agotamiento por estrías [25]

2.5. Sistemas de desinfección

2.5.1. Gluconato de clorhexidina

Los procesos sépticos odontológicos aparecen con alta frecuencia en las consultas estomatológicas. Existen diferentes medicamentos para su tratamiento, donde la clorhexidina es uno de los antimicrobianos a utilizar para la irrigación de las zonas afectadas, teniendo en cuenta sus diferentes concentraciones y propiedades químicas; su utilización es amplia, siendo además el agente más efectivo para los tratamientos periodontales como antiplaca por excelencia.[17] La clorhexidina es una sustancia antiséptica que tiene un amplio espectro de actividad frente a bacterias grampositivas y gramnegativas, y en especial es eficaz frente a *Estreptococos del grupo mutans, Estreptococos simples, Selenomonas spp. y Propionibacterium spp.* Sin embargo, su acción sobre los hongos es evaluada como relativa y no es esporicida, ni viricida ni actúa sobre bacterias ácido-alcohol resistentes. En concentraciones elevadas suele ser bactericida y en concentraciones bajas, bacteriostática.

En su mecanismo de acción es preciso destacar varios efectos importantes: actividad antiadhesiva a superficies epiteliales y dentales. La unión electrostática entre la molécula catiónica de la clorhexidina y los grupos ácidos aniónicos de las proteínas determina la pérdida de la electronegatividad, por ejemplo, de la película adquirida, la interferencia en la adhesión mediada por cationes divalentes y la atracción de los microorganismos sobre los nuevos complejos formados.[7,9,17-19]

Debido a sus propiedades catiónicas se une a la hidroxiapatita del esmalte, a la película adquirida, y a las proteínas salivales. La clorhexidina absorbida se libera gradualmente, esto pueda ocurrir durante las 12 a 24 hrs. Después de su absorción con lo que se evita la colonización bacteriana en ese tiempo (sustantividad). Esta molécula está compuesta por cristales incoloros e inodoros solubles en agua y de aquí su uso mediante la fórmula de sal hidrosoluble. Con PH fisiológico la molécula de clorhexidina se disocia, de esta forma una molécula cargada (+) así liberada será capaz de unirse a la pared bacteriana, cargada (-), alterando de esta manera el equilibrio osmótico 4 - 20. Actúa contra la pared celular de los microorganismos causando alteraciones en la movilidad electroforética de todo el microorganismo, alterando la integridad de la pared celular y facilitando la liberación de los componentes intracelulares. A bajas

concentraciones es bacteriostático, las sustancias de bajo peso molecular, (K y P) pasan a través de la membrana celular y altas concentraciones es bactericida, produce precipitación del citoplasma.[17,19]

2.5.2. Agua destilada

Se denomina agua destilada a toda agua que haya sido sometida a un riguroso proceso de destilación, el cual se realiza con el objetivo de eliminar las impurezas. Por ello se puede decir que el agua destilada es también agua potable, por el hecho de solo contener dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno. Este tipo de agua se caracteriza por carecer de cualquier tipo de microorganismo o partículas extrañas, que podrían ser nocivas para el organismo, como por ejemplo el cloro. Muchos son los individuos que optan por destilar el agua que llega directamente al grifo de sus hogares. Sin embargo, existen personas que indican que el ingerir agua destilada puede ser perjudicial para el cuerpo. Por lo tanto, diversas investigaciones han demostrado que la presión osmótica entre el agua mineral y el agua destilada es muy poca, y los supuestos peligros quedan desestimados.[23]

El proceso para destilar el agua se basa en la eliminación de los diversos componentes que se encuentran en el agua, para ello es necesario que se someta el agua, a diversos procesos que incluyen condensación y vaporización, para poder llevar a cabo dicho procedimiento, es necesario tener a la mano una destiladora, dicha herramienta, no es tan fácil de obtener, ya que no es un artículo muy común sin mencionar el hecho de que su costo es bastante elevado, sin embargo existen alternativas mucho más sencillas y económicas para lograr depurar el agua, aunque dichos métodos no garantizan un 100% de pureza.[23]

Los usos del, agua destilada pueden ser muy variados, entre ellos destaca el consumo humano, ya que las personas consideran que el agua del grifo puede contener elementos que representen un peligro para la salud. Otra de sus aplicaciones es en el ámbito industrial, ya que es de gran utilidad para realizar limpieza a las distintas maquinarias, de igual forma se emplea en lugares como centros hospitalarios, laboratorios y demás lugares similares ya que se encuentra totalmente libre de agentes contaminantes. Por último, en la industria de la belleza se utiliza como ingrediente en la elaboración de productos de aplicación en la piel.[24]

2.5.3. Luz ultravioleta

La luz ultravioleta es un tipo de radiación electromagnética. La luz ultravioleta tiene una longitud de onda más corta que la de la luz visible. Los colores morado y violeta tienen longitud de onda más cortas que otros colores de luz, y la luz violeta tiene longitudes de ondas aún más cortas que la ultravioleta, de manera que es una especie de luz más morada, que el morado o una luz que va más allá del violeta.[4,21]

La radiación ultravioleta se encuentra entre la luz visible y los rayos x del espectro electromagnético. La luz ultravioleta UV tiene la longitud de onda entre 380 y 10 nanómetro. La longitud de onda de la luz ultravioleta tiene aproximadamente 400 nanómetros (4 000 Å). La radiación ultravioleta oscila entre valores de 800 terahertz THz ó 1012 hertz y 30 000 THz.[4] Algunas veces, el espectro ultravioleta se subdividide en los rayos UV cercanos (longitudes de onda de 380 a 200 nanómetros) y un rayo UV extremo (longitudes de onda de 200 a 10 nm). El aire normal generalmente opaca para los rayos UV menores a 200 nm (el extremo del rayo de los rayos UV); el oxígeno absorbe la "luz" en esa parte del espectro de rayos UV.[21]

2.5.4. Banda germicida de la luz ultravioleta

La banda de luz ultravioleta que se encuentra entre las longitudes de onda de 200 a 30 nanómetros se ha llamado la región germicida, porque la luz ultravioleta en esta área es letal para todos los microorganismos.[5] La luz solar, a través de los rayos ultravioleta que emite, destruye bacterias y virus en corrientes de agua, arroyos, ríos y almacenamientos. Si bien, el sol es una fuente importante de luz ultravioleta, mucha de la energía transmitida no se extiende más allá de la longitud de onda de los 295 nanómetros. Las longitudes de onda menores son absorbidas por el ozono, capa que rodea al globo terráqueo.[4,20]

2.5.5. Aplicaciones prácticas de la luz ultravioleta

La energía ultravioleta debe ser generada por una lámpara germicida especial en que la luz ultravioleta es emitida como resultado de un flujo de electrones en un vacío de mercurio ionizado entre los electrodos de la lámpara. Esto fue logrado por Anón en 1901, después de que Peter Cooper H. inventó en el mismo año la lámpara de arco de mercurio.[21]

2.5.6. Poder germicida

La luz ultravioleta causa desarreglos moleculares en el material genético (ácido nucleico, DNA) del microorganismo, esto impide su reproducción y si no puede reproducirse, entonces se le considera muerto.

Los purificadores de agua por medio de luz ultravioleta (UV) destruyen más del 99.9% de bacterias, virus y gérmenes patógenos que se encuentran en el agua. Ningún otro medio de desinfección es tan efectivo como la luz UV. No cambia las propiedades del agua ni afecta a quien la usa o bebe.[21]

2.5.7. Ventajas de la luz ultravioleta

No hay necesidad de añadir sustancias químicas al agua por lo que, además, no genera subproductos dañinos para la salud. Por ejemplo, el cloro y otras sustancias orgánicas producen los peligrosos y cancerígenos trihalometanos. Sus ventajas son las siguientes: [5,21]

No alteran el olor, ni el sabor, ni el pH, ni la conductividad ni la química general del agua, de operación automática que no requiere especial atención, basta abrir la llave del agua.

Simplicidad y facilidad para su mantenimiento, limpieza periódica y reemplazo de la lámpara cada 10 meses, sin que tenga partes móviles que se descompongan por el uso. De fácil instalación, solamente dos conexiones en la tubería del agua y una eléctrica. Totalmente compatible con otros procesos como: ósmosis inversa, filtración, intercambio iónico, etc.[2]

CAPITULO 3. LA PROPUESTA

3.1. Hipótesis del estudio

H_e. La luz UV es más eficaz en la desinfección de cepillos dentales que el gluconato de clorhexidina al 0.12% en niños de 5 a 12 años que asisten a la clínica odontológica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña.

H_0. La luz UV no es más eficaz en la desinfección de cepillos dentales que el gluconato de clorhexidina al 0.12% en niños de 5 a 12 años que asisten a la clínica odontológica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña.

H_a. La luz UV no es más eficaz en la desinfección de cepillos dentales que el agua destilada en niños de 5 a 12 años que asisten a la clínica odontológica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña

3.2. Variables y Operalización de las variables

- Variable independiente: Métodos de desinfección, tipo de microorganismo.
- Variable dependiente: Efectividad de la desinfección, edad, Frecuencia del cepillado, Lugar de almacenamiento.
- Operalización de las variables

Variable	Definición	Indicador	Dimensiones
Método de desinfección	Es un tipo de luz y radiación electromagnética	Luz UV	Luz UV
	Es una sustancia desinfectante de acción germicida.	Gluconato de Clorhexidina al 0.12%	Gluconato de Clorhexidina al 0.12%
	Es aquella sustancia que ha sido limpiada o purificada mediante la destilación	Agua destilada	Agua destilada

Efectividad de la desinfección	Es la eficacia del proceso químico o físico que elimina agentes patógenos	Numero de microorganismos antes y después de la desinfección (Carga microbiana)	-Efectivo: disminución del número de microorganismos encontrados -No efectivo: mantuvo el mismo número de microorganismos
Tipo de microrganismo	Son los diferentes seres diminutos unicelulares que solo pueden visualizarse en el microscopio.	Cocos gram+ Cocos gram – Basilos gram+ Basilos gram- Otros.	*-Bacteroides Fragillis.* *-Estafilococos Aureaus.* *-Estreptococos Mutans.* *-Estafilococos Safrofiticos.* *-Veillonella Parvulla.*
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	Años cumplidos	5-12 años
Frecuencia de Cepillado	El número de veces que el niño debe cepillar los dientes.	Ocasiones, Momentos en que se cepillo	1vez, 2 veces, 3veces.
Lugar de almacenamiento	Ambiente donde se coloca por un tiempo estimado algún objeto.	Espacio físico donde se guardó el objeto.	Baño, Habitación, cocina.

CAPITULO 4. MARCO METODOLOGICO

4.1. Tipo de estudio

Experimental, in vitro, donde los investigadores manejaron dos grupos de intervención y un grupo control; los grupos experimental recibieron la intervención y un tercer grupo sirvió de control para medir las diferencias existentes en las intervenciones.

Longitudinal, ya que los datos se recolectaron las 24 y 48 horas, y se les dio seguimiento.

4.2. Localización y tiempo

En el área de Odontopediatría de la clínica Dr. René Puig Bentz, escuela de Odontología de la Universidad Pedro Henríquez Ureña.km 7 ½, #1423 av. John F. Kennedy, Santo Domingo. Periodo mayo-agosto, 2018.

4.3. Universo y muestra

Universo: todos los niños que asistieron al área de Odontopediatría de la UNPHU en el periodo de mayo-agosto, 2018.

Muestra: 30 cepillos de los niños entre las edades de 5 – 12 años que asistieron a la clínica de Odontopediatría de la UNPHU en el periodo mayo- agosto, 2018, los cuales se dividieron por conveniencia en tres grupos: dos experimentales donde se desinfecto 10 cepillos con clorhexidina, 10 con luz ultravioleta y un grupo control de 10 donde se introdujo en Agua Destilada.

4.4. Unidad de análisis estadístico

Desinfección de los cepillos dentales con luz ultravioleta y agente químico gluconato de clorhexidina al 0.12% y agua destilada.

4.5. Criterios de exclusión e inclusión

4.5.1. Criterios de inclusión

- Cepillos de niños que asistan los días que se programe el experimento.
- Niños dentro del rango de edad de 5-12 años.

- Pacientes cuyos padres autoricen pertenecer al experimento.
- Niños con presencia o ausencia de enfermedad de caries.
- Niños que colaboren con el experimento.
- Pacientes con dentición decidua o mixta
- Pacientes con dentición permanente dentro del rango de edad.

4.5.2. Criterios de exclusión

- Niños con alguna discapacidad.
- Niños comprometidos sistémicamente.
- Niños que estén recibiendo medicación, antibiótica, antiséptica o antinflamatoria previo al experimento.
- Niños con edades que no correspondan a lo establecido en la investigación.
- Niños con conductas que no colaboran con el experimento.
- Niños que sus padres no lo permitan.

4.6. Técnicas y procedimientos para la recolección y presentación de la información

-Preparación del proyecto

Con el objetivo de evaluar la condición microbiológica de los cepillos dentales utilizados por los niños de 5 a 12 años utilizando luz UV vs Gluconato de clorhexidina para la desinfección de estos, se realizó una revisión bibliográfica sobre el tema, después se procedió a un diálogo con el departamento de microbiología del laboratorio FRANJA, para la evaluación de la viabilidad del estudio. El lugar de estudio fue el área de Odontopediatría de la escuela de odontología de la UNPHU.

- Selección de la muestra

Fue estrictamente bajo los criterios de inclusión, se contó con un universo de 30 niños; a los cuales se les entrego a través de los padres, los cepillos pediátricos nuevos y sellados; aparte se les suministro pasta dental, una bolsa estéril para cada uno, en la cual se introdujo el cepillo

utilizado por cada niño durante la semana posterior a la entrega. En esa cita, se le dio instrucción de higiene oral.

-Estudio de la muestra

Pasada una semana se recibió las muestras de los cepillos en las bolsas estériles selladas, las cuales se enviaron de inmediato al laboratorio, allí se realizaron análisis microbiológico antes y después de ser sometidos al proceso de desinfección, dentro de los cuales se utilizaron Clorhexidina al 0.12%, Luz UV y Agua destilada como placebo; se le asignaron a cada uno de estos medios 10 cepillos. La determinación de la contaminación microbiana se llevó a cabo mediante la técnica de agotamiento por estrías, con este método se consiguió una buena separación de las colonias y aislarlas fácilmente. Con los resultados obtenidos se les dio respuesta a los objetivos planteados en esta investigación.

4.7. Plan estadístico de análisis de la información

Para identificar y validar las hipótesis preestablecidas, se conducen cinco pruebas de Student apareadas independientes, con suelo critico de cinco por ciento y utilizando aproximaciones de Welch, tomando como unidad de medida el número de bacterias establecido en el estudio. Las tres primeras pruebas conciernen el efecto en el número de bacterias en los cepillos antes y después (el antes menos el después) de la desinfección de los tres diferentes procesos. Para cada uno de ellos, se compara la media de las diferencias en el número de bacterias antes y después la desinfección y se comprueba, con un grado de confianza no excediendo el 90% y alegando a las hipótesis de estudio, si esta es mayor, para los casos de la desinfección por luz UV y Clorhexidina, o sólo distinta de cero, para el caso de agua destilada. Los dos restantes tocan las medias de las diferencias de carga microbiana entre los diferentes desinfectantes de acuerdo con la hipótesis inicial evocando que la luz UV es un desinfectante más eficaz que la clorhexidina y el agua destilada. Se calculan las medias de las diferencias por cada desinfectante y estas son comparadas con el objetivo de probar que, a un nivel de confianza de 90%, la luz UV es más eficiente que las demás substancias.

4.8. Aspectos éticos implicados en la investigación

Esta investigación se llevó a cabo mediante la presentación de resultado confiable y evidente, considerando algunos aspectos éticos, como es el consentimiento informado, donde se les proporcionaron a los pacientes la información necesaria, con toda honestidad y respeto, se le hizo saber que su identidad no será expuesta y que dicho procedimiento se realizó para fines de investigación. Dicho consentimiento contuvo información sobre cuando y donde se realizó el experimento y los datos que se utilizaron para investigación, de modo que finalmente pudo decidir libremente la aceptación o el rechazo de este.

Las muestras se codificaron para que el laboratorio supiera ¿cuáles son las diferentes muestras? y así se evitó algún conflicto de interés y/o manipulación de información

Entre otros aspectos los productos utilizados en este estudio no fueron suministrados por proveedor.

CAPITULO 5. RESULTADOS Y ANALISIS DE DATOS

5.1. Resultado del estudio

La Tabla 1 muestra la eficacia en la desinfección con luz UV, clorhexidina al 0.12% y agua destilada de cepillos dentales en niños de 5 a 12 años para una muestra de 30 cepillos dentales divididos en 10 para cada uno de los sistemas de desinfección del estudio. Presentando la luz ultravioleta una efectividad de 2 (20%) cepillos, mientras que, tanto el agua destilada como la luz UV 8 (80%) cepillos no efectivos respectivamente. La clorhexidina fue la de mejor efectividad 5 (50%) cepillos, presentando no efectividad en las 5 muestras restantes para un total de 10 cepillos dentales. Lo que sugiere que la clorhexidina a bajas concentraciones es bacteriostática, las sustancias de bajo peso molecular, (K y P) pasan a través de la membrana celular y a altas concentraciones es bactericida, produciendo precipitación del citoplasma.[17,19]

Tabla.1 Eficacia en la desinfección de cepillos dentales con luz UV, clorhexidina al 0.12% y agua destilada

Sistema de Desinfeccion	N	Resultados de desinfecion		T	P
		Efectivo	No Efectivo		
Luz Uv	10	2 (20%)	8 (80%)	t = -1.224	p = 0.8802
Clorhexidina	10	5 (50%)	5 (50%)	t = 2.0530	p = 0.0351
Agua destilada	10	2 (20%)	8 (80%)	t = 0.544	p = 0.2969
Total	30(100%)	9 (30%)	21 (70%)		

Fuentes: Propias del autor.

Para las pruebas estadísticas T-Student y diferencial de la media en relación a la luz UV, Clorhexidina 0.12% y agua destilada; en la luz UV se observó un diferencial positivo del orden de 10^6 microorganismos, no presenta un efecto estadísticamente significativo ($t = 0.924$, $p = 0.1890$) en el número de bacterias encontradas. - En cuanto al agua destilada ($t = -0.03$, $p = 0.9970$), se encuentra un resultado similar pese a un diferencial negativo del orden de 10^4 bacterias. Por otro lado, la clorhexidina se distingue por reducir la media de bacterias encontradas en los cepillos de dientes ($t = 2.0530$, $p = 0.0351$) con un diferencial positivo y

estadísticamente significativo del orden de 10^6 bacterias, lo que permite el rechazo de la hipótesis de estudio, evocando un diferencial nulo, en favor de la hipótesis nula estipulando que la diferencial de la clorhexidina es superior a cero. En fin, la luz UV no muestra ser un desinfectante estadísticamente más eficaz que la clorhexidina ($t = -1.224$, $p = 0.8802$) ni que el agua destilada ($t = 0.544$, $p = 0.2969$).

La Tabla 2 muestra la carga microbiana de los cepillos dentales antes de aplicar el sistema de desinfección. Se define como carga microbiana leve la presencia de 10^2-10^3 bacteria, como carga bacteriana moderada la presencia de 10^4 -10^5, como carga bacteriana alta la presencia de 10^6 -10^7; donde la carga microbiana leve fue la más representativa 11(36.6%) y la menos fue la sin crecimiento bacteriano 3 (10%) para un total de la muestra 30 (100%) cepillos. Cabe destacar, que la carga microbiana alta 10 (33.3%) y la moderada 6 (20%) cepillos arrojaron resultados cercanos a los encontrados en la carga leve y sin crecimiento bacteriano; por lo que la carga microbiana es un factor fundamental a la hora de evaluar el grado de contaminación, teniendo esta, diferentes variables como el ambiente, microorganismos de la boca, microorganismos del agua y factores adversos que puedan influir en la misma.[1]

Tabla 2. Carga microbiana de los cepillos dentales antes de aplicar el sistema de desinfección

Carga microbiana	Total
Leve	11 (36.6%)
Moderada	6 (20%)
Alta	10 (33.3%)
Sin crecimiento Bacteriano	3 (10%)
Total	30 (100%)

Fuentes: Propias del autor.

La Tabla 3 muestra la carga microbiana de los cepillos dentales luego de aplicar los sistemas de desinfección en 10 muestras para cada uno de los sistemas estudiados 30 (100%); donde el sistema de luz UV fue el que presento mayor número de muestras sin crecimiento bacteriano 4 (40%) teniendo en cuenta que dos de los cepillos dentales no presentaron contaminación bacteriana desde el inicio. Tanto la clorhexidina, como el agua destilada presentaron una carga microbiana igual en los grados de desinfección: leve 3 (30%), moderado 2 (20%) y alto 3 (30%), al igual que en el crecimiento 2 (20%) respectivamente. La luz ultravioleta causa

desarreglos moleculares en el material genético (ácido nucleico, DNA) del microorganismo, esto impide su reproducción y si no puede reproducirse, entonces se le considera muerto; los rayos ultravioletas que emite destruyen bacterias y virus en corrientes de agua, arroyos, ríos y almacenamientos.[4,21]

Tabla 3. Carga microbiana de los cepillos dentales luego de aplicar los sistemas de desinfección

Sistemas de desinfeción	N	Carga microbiana en los cepillos dentales			
		10^2-10^3 Leve	10^4-10^5 Moderada	10^6-10^7 Alta	Sin Crecimiento
Luz UV	10	1 (10%)	1 (10%)	4 (40%)	4(40%)
Clorhexidina	10	3 (30%)	2 (20%)	3 (30%)	2(20%)
Agua Destilada	10	3 (30%)	2 (20%)	3(30%)	2(20%)
Total	30(100%)	7 (23.3%)	5 (16.6%)	10 (33.3%)	8 (26.6%)

Fuentes. Propias del autor.

La Tabla 4 muestra los microorganismos presentes antes y después de la desinfección con luz UV, Clorhexidina al 0.12% y agua destilada para un total de 30 (100%) muestras. El microorganismo predominante antes de la desinfección fue el *Estafilococos* 15(49.95%); los de menor presencia fueron, *Larva de moscarda, Fusobacterias, Clostridiun, Bacilos (0%)*. Después de la desinfección el microorganismo predominante fue *lactobacilos* 13(43.29%) y el menos predominante fue, *Candida* y *Proteus* (0%). Los microorganismos pueden ser aerobios y anaerobios, unos necesitan oxígeno para vivir y otros no, sin embargo, pueden ser aerotolerantes, denominados así debido a que la mayoría de sus miembros convierten la lactosa y algunos monosacáridos en ácido láctico, dando lugar a la fermentación láctica [12] .El lactobacilo es un anaerobio aerotolerante que se adhiere muy poco a superficies lisas, por lo tanto se queda atrapado en superficies retentivas, como son las cerdas del cepillo dental, por lo que este utiliza otro mecanismo para poder colonizar, de ahí su resistencia considerándose como un oportunista secundario.[17]

Tabla 4. Microorganismos presentes antes y después de la desinfección de los cepillos dentales

Bacterias Encontradas		cepillo con crecimiento bacteriano N=30	
		Antes desinfección	Despues desinfección
1	Bacteroides	2 (6.66%)	4 (13.32%)
2	Estafilococos	15 (49.95%)	9(29.97%)
3	Estreptococos	4 (13.32%)	2 (6.66%)
4	Sarcinas	1 (3.33%)	2 (6.66%)
5	Veillonella	3(9.99%)	5 (16.65%)
6	Parvulla	0	0
7	Lactobacilos	13 (43.29%)	13 (43.29%)
8	Bacilos Esporulados	0	2 (6.66%)
9	Peptoestreptococos	4 (13.32%)	3 (9.99%)
10	Prevotella	5 (16.65)	2 (6.66%)
11	Larvas de moscarda	0	3 (9.99%)
12	Fusobacterias	0	1 (3.33%)
13	Corynebacterias	2(6.66%)	2 (6.66%)
14	Candida	1 (3.33%)	0
15	Proteus	1 (3.33%)	0
16	Enterobacterias	3 (9.99%)	1 (3.33%)
17	E.coli	2 (6.66%)	2 (6.66%)
18	Pseudonomas	1 (3.33%)	1 (3.33%)
19	Clostridium	0	2 (6.66%)
20	Bacilos	0	1 (3.33%)

Fuentes: Propias del autor.

La Tabla 5 muestra los microorganismos presentes antes y después de la desinfección con luz UV. Antes de la desinfección con luz UV, la *Prevotella* 5/10 fue el microorganismo predominante con carga microbiana alta, mientras que los menos predominantes fueron (Bacilos *esporulados, Larva de moscarda, Endobacterias, E.coli, Pseudomonas, Clostridiun*) 0%. Después de la desinfección con luz UV el microorganismo predominante fue Lactobacilos 6/10 con carga microbiana alta; los menos predominantes fueron (*Estreptococos, Candida, Proteus, Enterobacterias, Ecoli, Pseudomonas*) 0%. Los bacilos, como la *prevotella* destruyen proteínas y desintegran la hemoglobina, su motilidad es reducida hasta el punto de considerarse inmóviles, por lo que su presencia se asocia a enfermedad periodontal e infecciones endodonticas, pero en el caso de caries dental no está claro el papel que juegan en la progresión de la lesión.[16]

Tabla 5. Microorganismos presentes antes y después de la desinfección con luz UV en los cepillos dentales

Tiempo	Carga microbiana	Bacteroides	Estafilococos	Estreptococos	Sarcinas	Veillonella	Parvulla	Lactobacilos	Bacilos Esporulados	Peptoestreptococos	Prevotella	Larvas de moscarda	Fusobacterias	Corynebacterias	Candida	Proteus	Enterobacterias	E coli	Pseudomonas	Clostridium	Bacilos
ANTES	Leve	0	2	1	1	0	0	2	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
	Moderada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Alta	0	1	0	0	2	0	3	0	0	5	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
DESPUES	Leve	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Moderada	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0
	Alta	2	0	0	1	0	0	6	4	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0

Fuentes: Propias del autor.

La Tabla 6 muestra los microorganismos presentes antes y después de la desinfección con Clorhexidina al 0.12%. Antes de la desinfección con Clorhexidina al 0.12%, el *Estafilococos* 4/10 fue el microorganismo predominante con carga microbiana leve, mientras que, los menos predominantes fueron (*Bacilos esporulados, Larva de moscarda, Corybacterias, Fusobacterias, Pseudomonas, Clostridiun, Bacilos*) 0%. Después de la desinfección con Clorhexidina al 0.12% el microorganismo predominante fue *Fusobacterias* 6/10 con carga microbiana alta; los menos predominantes fueron (*Sarcinas,Bacilos esporulados, Prevotella ,Corybacterias, Candida, Proteus, Pseudomonas, Clostridiun, Bacilos*) 0%. Las resistencias de los microorganismos van a depender de las propiedades intrínsecas y extrínsecas de los mismos. Las primeras son propias de la morfología y fisiología de cada microorganismo, y como tales siempre han estados y estarán presentes; las *Fusobacterias* son bacterias gram-negativas son y siempre han sido más resistentes que las positivas, es decir que ellas tienen un comportamiento de mayor resistencia intrínseca frente a la desinfección .[6]

Tabla 6. Microorganismos presentes antes y después de la desinfección con Clorhexidina al 0.12% en los cepillos dentales

Tiempo	Carga microbiana	Bacteroides	Estafilococos	Estreptococos	Sarcinas	Veillonella	Parvulla	Lactobacilos	Bacilos Esporulados	Peptoestreptococos	Prevotella	Larvas de moscarda	Fusobacterias	Corynebacterias	Candida	Proteus	Enterobacterias	E.coli	Pseudonomas	Clostridium	Bacilos
ANTES	Leve	0	4	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0
	Moderada	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
	Alta	2	2	1	0	2	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0
DESPUES	Leve	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0
	Moderada	1	3	1	0	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Alta	1	0	1	0	1	0	3	0	1	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuentes. Propias del autor.

La Tabla 7 muestra los microorganismos presentes antes y después de la desinfección con agua destilada. Antes de la desinfección con agua destilada, el *Estafilococos* 7/10 fue el microorganismo predominante con carga microbiana leve, mientras que, los menos predominantes fueron (*Bacteroides, Bacilos esporulados, Larva de moscarda, Fusobacterias, Candida,Proteus, Enterobacterias ,Clostridiun, Bacilos*) 0%. Después de la desinfección con agua destilada el microorganismo predominante fue Estafilococos 6/10 con carga microbiana leve; los menos predominantes fueron (*Estreptococos,* Bacilos *esporulados, Fusobacterias, Corybacterias, Candida, Proteus, Enterobacterias, Clostrdiun,*) 0%. Los *Estafilococos* comúnmente habitan en el organismo humano, pero algunos se alimentan de materia orgánica. Estos microorganismos son de tipo heterótrofo vegetal. Mayormente estos microorganismos son porciones de materia muerta, podrida, putrefacta y muchas veces ligados con materia descompuesta y desechos del cuerpo.[12]

Tabla 7. Microorganismos presentes antes y después de la desinfección con Agua Destilada en los cepillos dentales

Tiempo	Carga microbiana	Bacteroides	Estafilococos	Estreptococos	Sarcinas	Veillonella	Parvulla	Lactobacilos	Bacilos Esporulados	Peptoestreptococos	Prevotella	Larvas de moscarda	Fusobacterias	Corynebacterias	Candida	Proteus	Enterobacterias	E.coli	Pseudonomas	Clostridium	Bacilos
ANTES	Leve	0	7	1	1	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Moderada	0	2	0	0	0	0	6	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0
	Alta	0	2	0	0	2	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
DESPUES	Leve	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Moderada	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0
	Alta	1	2	0	0	1	0	4	0	1	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0

Fuentes. Propias del autor

La Tabla 8 muestra la frecuencia del cepillado de los niños que utilizaron los cepillos dentales; el mayor numero 21(70%) de los niños se cepillaron dos veces al día, la menor frecuencia fue una vez 3(10%). Los cepillos dentales son utensilios de higiene básica para los seres humanos, por tal motivo están expuestos a la acumulación de bacterias y microorganismos provenientes de la cavidad bucal y aún del medio ambiente, que contribuyen no solo al establecimiento de infecciones propias de esta cavidad, sino de otras estructuras relacionadas.[7]

Tabla 8. Distribución de carga microbiana en cepillos dentales de los participantes en función frecuencia del cepillado

Frecuencia de cepillado		Carga Microbiana				
N de veces diaria	N	Leve	Moderada	Alta	Sin crecimie	Total
1	10	0	0	3(10%)	0	3(10%)
2	10	4(13.33%)	5(16.66%)	5(16.66%)	7(23.33%)	21(70%)
3	10	3(10%)	0	3(10%)	0	6(20%)
Total	30(100%)	7	5	11	7	30

Fuentes. Propias del autor.

La Tabla 9 muestra el lugar de almacenamiento de los cepillos utilizados por los niños; el lugar de mayor elección para el almacenamiento de los cepillos dentales fue el baño 21 (70%), y el menor fue en la cocina 3(10%). Las condiciones de humedad y temperatura favorecen la proliferación de microorganismos asentados en las cerdas de los cepillos dentales y posteriormente pueden infectar al usuario de este, ya que los cepillos son guardados comúnmente en los cuartos de baños, los cuales por el ambiente son lugares ideales para el desarrollo de gérmenes y bacterias[8].

Tabla 9. Distribución de carga microbiana en cepillos dentales de los participantes en función lugar de almacenamiento

Lugar de Almacenamiento	N	Carga Microbiana				
		Leve	Moderada	Alta	Sin crecimie	Total
Baño	10	3(10%)	3(10%)	10(33.33%)	5(16.66%)	21(70%)
Habitación	10	2(6.66%)	3(10%)	0	1(0.3%)	6(20%)
Cocina	10	0	0	0	3(10%)	3(10%)
Total	30(100%)	5	6	10	9	30

Fuentes. Propias del autor.

5.2. Discusión

Los cepillos dentales se pueden contaminar con microbios orales cada vez que se colocan en la cavidad oral, estos pueden causar infecciones, por ejemplo, al ingresar al tejido de las encías debido a una lesión.[1]La flora bacteriana de la cavidad oral es rica en microorganismos, dentro de estas están las bacterias aeróbicas que pueden transferirse a las cerdas dentales por diversas fuentes, como; el aerosol que emergen del inodoro, las manos y por consiguiente el medio ambiente del baño.[2] En la presente investigación se utilizó la luz UV, Gluconato Clorhexidina al 0.12% y agua destilada para determinar la eficacia de la desinfección de cepillos dentales en niños de 5 a 12 años que asisten a la clínica Odontológica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, periodo mayo – agosto 2018: Estudio Experimental, In vitro.

En cuanto a la eficacia de la desinfección de los cepillos dentales por Luz UV, Clorhexidina 0.12% y agua destilada en niños de 5 a 12, años antes de la desinfección con los sistemas; de la muestra total 30 (100%) de la población estudiada, 90% estuvieron contaminadas. La clorhexidina 0.12% fue más efectiva 5(50%) cepillos, en relación con la luz UV y agua destilada 2 (20%). Lo que se relaciona con el estudio de Tejada y Moreno[7] donde la contaminación microbiana de cepillos dentales fue realizada en dos etapas para determinar así la eficacia de la clorhexidina 0.12%. Los hallazgos determinaron, después de la clorhexidina que, la contaminación fue 0.00%, de ahí su eficacia. Es importante resaltar que el estudio en cuestión sometió los cepillos a la desinfección con clorhexidina en una sola etapa a diferencia del anterior. De igual forma coincide con López [6] en [el] que a través de un estudio sobre identificación de microorganismos presentes en cepillos dentales mediante la aplicación de gluconato de clorhexidina al 0.2%, realizado en dos etapas de desinfección, demostró que los cepillos, sufrieron contaminación y luego de ser sometidos a la desinfección se comprobó las propiedades desinfectantes de la clorhexidina al 0.2%. Esta concentración de CHX al 0.2% es utilizada para desinfección de conductos radiculares, por presentar un mayor potencial bactericida-bacteriostático; esta no es usada como colutorio por los efectos adversos que puede ocasionar.[17] La clorhexidina es una sustancia antiséptica que tiene un amplio espectro de actividad frente a bacterias grampositivas y gramnegativas, y en especial es eficaz frente a *Estreptococos del grupo mutans, Estreptococos simples, Selenomonas spp. y Propionibacterium spps*; sin embargo, su acción sobre los hongos es evaluada como relativa y no es esporicida, ni viricida

ni actúa sobre bacterias ácido-alcohol resistentes. Actúa contra la pared celular de los microorganismos causando alteraciones en la movilidad electroforética de todo el microorganismo, alterando la integridad de la pared celular y facilitando la liberación de los componentes intracelulares. A bajas concentraciones es bacteriostático, las sustancias de bajo peso moléculas (K y P) pasan a través de la membrana celular y a altas concentraciones es bactericida, produce precipitación del citoplasma.[17,19] Difiriendo del estudio de Tomar et al [3]el cual evaluó la desinfección de los cepillos dentales con rayos ultravioletas y clorhexidina al 0,2%, quedando demostrado que el recuento bacteriano medio se redujo drásticamente después del tratamiento con rayos UV; es decir que el tratamiento con rayos UV fue más eficaz, en comparación con CHX y solución salina normal. Al igual que con el estudio de Boylan et al [5], el cual utilizando un desinfectante activado por luz UV de Vio light, mostró que la desinfección de los cepillos de dientes presentó un promedio de 86% de reducción de la población bacteriana total.

En cuanto a la carga microbiana de los cepillos dentales antes y después de la desinfección, antes de la desinfección la que predominó fue la carga leve 11(36.6%) cepillos; lo que difiere con el estudio de Tejada y Moreno[7] donde en su primer cultivo obtuvieron solo tres cepillos con carga microbiana leve y 18 cepillos con alta contaminación. Después de la desinfección la carga microbiana más predominante fue alta con la luz UV 4(40%), y fue la de mayor número de cepillos sin crecimiento bacteriano; debido a que antes de la desinfección tres cepillos no presentaron crecimiento bacteriano. Lo que difiere con los estudios de Boylan et al[5] y Tomar et al [3], donde el grado de contaminación en los cepillos dentales disminuyó considerablemente después del uso de la Luz UV. [3,5] teniendo en cuenta que la estimación cuantitativa del número de microorganismos viables en un objeto es lo que se conoce como carga microbiana.[5]

En cuanto a la determinación de los microorganismos presentes antes y después de la desinfección de cepillos dentales; antes de la desinfección, del total de las muestras 30(100%) de la población estudiada, el microorganismo más predominante fue el *Estafilococos* 49.95%, y los de menor presencia fueron, *Larva de moscarda, Fusobacterias, Clostridiun, Bacilos (0%)*. Después de la desinfección con luz UV, Clorhexidina al 0.12% y agua destilada, del total de las muestras 30(100%) de la población estudiada, el microorganismo más predominante fue *lactobacilos* 13(43.29%) y los menos predominante fueron, *Candida* y *Proteus* (0%). En los

cultivos también hubo presencia de *Escherichia Coli* antes y después de la desinfección; Boylan [5], en su estudio afirma que el cepillo dental es un medio de transporte de las bacterias al ser humano, por lo que es importante conocer cómo protegerse de estos microorganismos. Entre estos; *Estreptococos, Lactobacilos*, *Escherichia coli;* los cuales han demostrado ser patógenos altamente peligrosos para la salud en general, siendo también en el campo odontológico un factor predisponente para un adecuado mantenimiento de la salud bucal.[5] Al igual que en el estudio de Carchi[2] donde los cepillos dentales estaban contaminados por microorganismos gram positivos, en los que predominó el *Estreptococo viridans* (30%) y *Cocobacilos gramnegativos,* como; la *Escherichia coli* (22.5%). Lo que indica que los microorganismos gramnegativos son altamente resistentes a la desinfección.

En cuanto a la frecuencia de cepillado dental, el 21(70%) de los niños tuvieron una frecuencia de cepillado dos veces al día. El tema del cepillado dental es un campo abierto, ya que se dice que son tres veces al día, pero realmente, se debe realizar después de cada comida para eliminar los restos de alimentos que se quedan en la boca y los dientes; para que estos por ende no empiecen la fase de descomposición. Se recomienda el cambio de cepillos cada tres o cuatro meses de acuerdo con las recomendaciones de la ADA (1989).[9]

En cuanto al lugar de mayor elección de los cepillos dentales, 21(70%) fueron almacenados en el baño, y el 6.66% en la cocina , lo que coincide con el estudio de Carchi[2] donde se estableció que el 80% de los padres de familia almacenaban el cepillo dental en el cuarto de baño.[2] Las condiciones de humedad y temperatura favorecen a la proliferación de microorganismos asentados en las cerdas de los cepillos dentales y posteriormente infectan al usuario de este, ya que los cepillos son guardados comúnmente en los cuartos de baños, los cuales por el ambiente son lugares ideales para el desarrollo de gérmenes y bacterias. En las aguas del inodoro se forma una película llamada biofilm, donde viven y se alimentan las bacterias, reproduciéndose y creciendo libremente; siempre que se tira la cadena del baño se produce un efecto (aerosol) donde se propagan miles de gérmenes que salen directamente a la atmósfera, incluyendo partículas de heces fecales.[8]

5.3. Conclusión

Luego de analizados y revisados los resultados de la presente investigación, se listan las siguientes conclusiones, relacionadas al estudio sobre la eficacia de la desinfección de cepillos dentales con Luz Ultravioleta, gluconato de clorhexidina al 0.12% y agua destilada de niños de 5 a 12 años que asistieron a la clínica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña.

- La clorhexidina al 0.12% fue la más eficaz en la desinfección de los cepillos dentales 50% en relación con la luz UV y al agua destilada 20% la clorhexidina se distingue por reducir la media de bacterias encontradas en los cepillos de dientes ($t = 2.0530$, $p = 0.0351$) con un diferencial positivo y estadísticamente significativo del orden de 10^6 bacterias.
- La carga microbiana de los cepillos dentales después del cepillado dental y antes de aplicar el sistema de desinfección, fue leve 36.6%.
- La carga microbiana de los cepillos dentales después de aplicar los sistemas de desinfección con luz UV, gluconato de clorhexidina al 0.12% y agua destilada, fue alta con luz UV 40%.
- Los microorganismos presentes en los cepillos dentales antes y después de haber utilizado los sistemas de desinfección, fueron los *Estafilococos* 49.95% antes de la desinfección, y después, los *lactobacilos* 43.29%.
- La frecuencia del cepillado dental en los niños fue dos veces al día, con un 70%.
- El lugar de almacenamiento de los cepillos dentales fue el baño en un 70%.

Con los resultados obtenidos se puede confirmar la hipótesis nula del estudio en la que luz UV no es más eficaz en la desinfección de cepillos dentales que el gluconato de clorhexidina al 0.12% en niños de 5 a 12 años que asisten al área de odontopediatría de la clínica odontológica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña. En fin, la luz UV no muestra ser un desinfectante estadísticamente más eficaz que la clorhexidina ($t = -1.224$, $p = 0.8802$) ni que el agua destilada ($t = 0.544$, $p = 0.2969$).

5.4. Recomendaciones

De acuerdo con los resultados obtenidos a través del presente estudio de investigación, se recomienda:

- Introducir en el área de Odontopediatría recomendaciones para la desinfección de cepillos luego de su uso, a los padres de pacientes pediátricos que acuden a la clínica de la UNPHU
- Realizar otros estudios con una población de estudio más amplia para poder establecer una relación estadística más certera con diferentes métodos de desinfección.
- Concientizar a padres y madres en cuanto a la desinfección y almacenamiento de los cepillos dentales, a través de charlas o folletos de higiene.
- Realizar otro estudio con diferentes sustancias de desinfección, como; hipoclorito de sodio, ozono, entre otros
- Realizar un estudio en donde se estudios donde se relacione la incidencia de caries en niños que desinfecten o no su cepillo de dientes.

Referencias bibliográficas

1. Nápoles G, Isidro de Jesús, Fernández ME, Jiménez P. Evolución histórica del cepillo dental. Rev cubana Estomatol [Internet] 2015. [Acceso 4 de octubre de 2017]; 52(2): 208-216. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003475072015000200010&lng=es.

2. Carchi L. Analisis y prevención de la contaminacion bacterina en los cepillos dentales de niños de la guarderia "Centro Infantil del Buen Vivir Jose Miguel Carrion Mora de la ciudad de loja, Ecuador, durante el periodo junio-novienbre del 2011 [Tesis grado]. Universidad nacional de loja; 2011. Disponible en: http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/5290

3. Tomar P, Ganavadiya R, Hongal S, Jain M, Rana K, Saxena V. Evaluating sanitization of toothbrushes using ultra violet rays and 0.2% chlorhexidine solution: A comparative clinical study. J Basic Clin Pharm [Revista internet] 2015. [acceso 10 de mayo de 2017];6(1):12. Disponible en: http://www.jbclinpharm.org/text.asp?2015/6/1/12/145769

4. Gujjari SK, Gujjari AK, Patel P V, Shubhashini P V. Comparative evaluation of ultraviolet and microwave sanitization techniques for toothbrush decontamination. J Int Soc Prev Community Dent [Internet] 2011. [acceso 18 de abril de 2017];1(1):20–6. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/244789

5. Boylan R, Li Y, Simeonova L, Sherwin G, Kreismann J, Craig RG et al. Reduction in bacterial contamination of toothbrushes using the Violight ultraviolet light activated toothbrush sanitizer. Am J Dent [Internet] 2008. [18 de abril de 2017];21(5):313–7.Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19024257

6. López DA. Microorganismos presentes en los cepillos dentales despues de su uso y la importancia de la desinfeccion en los mismos, mediante la aplicacion de Gluconato de Clorhexidina al 0,2% en familias del barrio terremoto pertenecientes a la parroquia picaihua de Universidad Regional de Andes [Tesis de grado] 2014. [acceso 18 de abril de 2017]:15-18. Disponible en: http://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/369

7. Tejada M, Moreno G. comtaminacion microbiana de los cepillos dentales y eficacia del Gluconato de clorexidina al 0,12 como desinfectante en niños de 5-12 años de edad que

asistieron ala clinica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Pedro Henriquez Ureña, Periodo mayo-agosto 2016 [Tesis doctoral]. Santo Domingo: Universidad Nacional Pedro Henriquez Ureña (UNPHU); 2016.

8. Herrera , Caballero SG, Claro A, Torres H, Martínez CA. Actividad antimicrobiana del ácido acético y el cepillo colgate 360° antibacterial: un estudio in vitro. Rev Fac Odontol Univ Antioq [Internet] 2012. [citado 4 de octubre de 2017]; 24(1): 62-75 Disponible en:http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-246X2012000200005&lng=en.

9. Herrera H, , Chavez A. Gluconato de clohexidina al 0.12% como estrategia preventiva para evitar la reinoculacion de estreptococos mutans , presente en cepillos dentales, pepes y biberones. Universidad evangelica de el salvador [Internet] 2005.[citado 4 de octubre de 2017] . Disponible en http://hdl.handle.net/10972/214

10. Prada D. Microbiota de los ecosistemas de la cavidad bucal. Rev Cuba Artritis Septica [Internet] 2011. [citado 19 de abril de 2017];8(1817–5996):8. Disponible en: http://www.revestomatologia.sld.cu/index.php/est/article/view/1323

11. Arias A. Hábitos de higiene y mantenimiento de cepillo dental antes y después de la aplicación de un material educativo. Usta Salud [Revista internet] 2009. [citado 25 de agosto 2017]; 8 (1). Disponible en: http://dx.doi.org/10.15332/us.v8i1.1179

12. Romero H. Ambiente y salud. Gac Med Mex [Internet] 1978. [citado 19 de abril de 2017];114(10):446–72. Disponible en: http://www.anmm.org.mx/bgmm/1864_2007/1978 v114 n10 %5B461-472%5D.pdf

13. Cruz SM, Diaz P, Arias D, Mazon GM. Microbiota de los ecosistemas de la cavidad bucal. Rev Cubana Estomatol [Internet] 2017. [citado 3 de octubre de 2017]; 34(1): 84-99. Disponible en:http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003475072017000100008&lng=es &nrm=iso>. ISSN 1561-297X

14. Palomer L. Dental caries in children: a contagious disease. Rev. chil. pediatr [Internet] 2006. [Citado 3 de octubre de 2017]; 77(1):56-60. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062006000100009&lng=es. http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062006000100009

15. Duque de Estrada J, Pérez JA, Hidalgo-Gato I. Caries dental y ecología bucal, aspectos importantes a considerar. Rev. cubana Estomatol [Internet] 2006. [citado 3 de octubre de 2017]; 43(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072006000100007&lng=es

16. Jackson L, Machado A, Hamilton M. Principios generales de la terapéutica antimicrobiana. Acta Médica Córdoba [Internet] 2009. [citado l 3 de octubre de 2017] ;8(1):13–27. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/act/vol8_1_98/act03198.pdf

17. Torres Md, Díaz M. La clorhexidina, bases estructurales y aplicaciones en la estomatología. Gaceta Médica Espirituana [Revista internet] 2017. [citado 30 de septiembre de 2017];11(1): 8 Disponible en: http://revgmespirituana.sld.cu/index.php/gme/article/view/849

18. Whitchurch CB, Tolker-Nielsen T, Ragas PC, Mattick JS. Extracellular DNA Required for Bacterial Biofilm Formation. Science journals [Revista internet] 2002. [citado 19 de abril de 2017];295(5559). Disponible en: http://science.sciencemag.org/content/295/5559/1487

19. Calsina-Gomis G, Serrano-Granger J. ¿Existen realmente diferencias clínicas entre las distintas concentraciones de clorhexidina?: Comparación de colutorios. RCOE [Internet] 2005. [citado 4 de octubre de 2017] ; 10(4): 457-464. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1138-123X2005000400007&lng=es.

20. Huerta R, Apip RA , Araya E, Meller C. Revista de la Faculdad de Odontologia Univ Chile [Internet] 1999. [citado 19 de abril de 2017]; 17(1): 9-14 Disponible en: http://bases.bireme.br/cgibin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=ADOLEC&lang=&nextAction=lnk&exprSearch=260157&indexSearch=ID

21. Pietrobon E. Desinfección por luz ultravioleta. Niv intermedio [Internet] 2002. [citado 3 de octubrede 2017]; 19:1-8. Disponible en: http://www.calidadambiental14000.com/cursos/uv.pdf

22. Trojan technologies. Introducción a la desinfección por UV - TrojanUV - ES [Internet] 2017. [citado 19 de abril de 2017] ;20:1-4.Disponible en: http://www.trojanuv.com/es/uv-basics

23.Definición agua destilada [En línea] 2011. [citado 28 de septiembre de 2017]; 18(2):64. Disponible en: https://www.definicionabc.com/salud/aguadestilada.php.

24. Panizo María Mercedes, Reviákina Vera, Montes Williams, González Gladys.

Mantenimiento y preservación de hongos en agua destilada y aceite mineral. Rev. Soc. Ven. Microbiol. [Internet]. 2005 [citado 2018 Jul 10] ; 25(1): 35-40. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-25562005000100007&lng=es.

25. Weng Alemán Zulia, Junco Díaz Raquel de los Ángeles, Díaz Rosa Olvido Esther, Álvarez Molina Inalvis, Beltrán Díaz José Ramón, Rodríguez Salazar María Caridad. Bacterial conservation by simple method at room temperature: a viable alternative. Rev Cubana Hig Epidemiol [Internet]. 2005 Ago [citado 2018 Jul 10] ; 43(2): . Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032005000200005&lng=es.

26. Corzo Barragán Diana C.. Evaluación de la actividad antimicrobiana del extracto etanólico. Rev. mex. cienc. farm [revista en la Internet]. 2012 Sep [citado 2018 Jul 10] ; 43(3): 81-86. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-01952012000300009&lng=es

27. Poma M, Justo JJ, Ramirez ET. Rev. Act. Clin. Med [Revista en internet] 2016. [citado 2 deoctubrede2017];24(1)17:1-3.Disponible en:http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php

?script=sci_arttext&pid=S2304-37682011000900006&lng=es.

28. González U. El concepto de calidad de vida y la evolución de los paradigmas de las ciencias de la salud. Rev. Cubana Salud Pública [Internet] 2002. [citado 2 de octubre de 2017]; 28(2): 157-175. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662002000200006&lng=es.

29. León M, Ponjuán G, Rodríguez M. Procesos estratégicos de la gestión del conocimiento. ACIMED [Internet] 2006. [citado 2 de octubre 2017]; 14(2):256-258. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352006000200008&lng=es.

30. Fernández F, López J, Ponce LM, Machado C. Resistencia bacteriana. Rev Cub Med Mil [Internet] 2003. [citado 2 de octubre de 2017]; 32(1):173-175. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572003000100007&lng=es.

31. Definición placa bacteriana [En linea] 2011. [citado 25 de septiembre de 2017]; 14(2):24. Disponible en: https://www.definicionabc.com/salud/placa-dentobacteriana.php.

32. Definición esterilización [En linea] 2014. [citado 24 de septiembre de 2017]; 12(1):6 Disponible en: https://www.definicionabc.com/salud/esterilizacion.php.

33. Definición higiene [En linea] 2009. [citado 23 de septiembre de 2017]; 19(7):2. Disponible en: https://www.definicionabc.com/salud/higiene.php.

34. Definición microorganismos [En linea] 2009. [citado 24 de septiembre de 2017]; 18(8):27. Disponible en: https://www.definicionabc.com/salud/microorganismos.

35. Definicion saliva [En linea] 2015. [citado 20 de septiembre de 2017]; 19(7):8. Disponible en https://www.definicionabc.com/salud/saliva.php.

36. Definición salud [En linea] 2008. [citado 18 de septiembre de 2017]; 14(6):1. Disponible en: https://www.definicionabc.com/salud/salud.php.

37. Definicion virus [En linea] 2013. [citado 15 de septiembre de 2017]; 18(8): 29. Disponible en: https://www.definicionabc.com/ciencia/virus.php.

Anexo

Anexo1. Consentimiento informado

UNPHU

UNIVERSIDAD PEDRO HENRIQUEZ UREÑA

ESCUELA DE ODONTOLOGIA

FECHA:

DIA: MES: AÑO:

Yo _____ mayor de edad, identificado con la cedula de identidad: _____ y o como representante / tutor del paciente_____ edad _____autorizo al Dr.(a) _____, al estudiante de odontología Karidania Rodríguez, para ser partícipe de un estudio de investigación sobre desinfección de cepillos dentales con luz UV ,clorhexidina y agua destilada. Teniendo en cuenta que en cuenta que he sido informado claramente sobre los pasos a seguir durante dicho procedimiento, el cepillo dental debe ser utilizado por el niño manejado por el padre u o tutor hasta el día de la entrega, me hago responsable de hacer la devolución del cepillo dental el día de entrega acordado.

A través del presente, declaro y manifiesto, en pleno uso de mis facultades mentales, libre y espontáneamente y en consecuencia AUTORIZO al estudiante más abajo identificado, lo siguiente:

Bajo este consentimiento que acordado que no se manejara ni de forma privada ni publica información personal dada en este documento.

La identidad del paciente que se seleccionará en la muestra será de forma confidencial.

Responsable del Paciente: _____

Nombre del paciente: _____

Relación con el paciente: _____

Anexos 2. Ficha de recolección de datos

Eficacia en la desinfección de cepillos dentales con luz ultravioleta vs gluconato de clorhexidina al 0.12% de niños de 5 a 12 años que asisten al área de odontopediatría de la clínica Odontológica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, en el periodo Mayo- agosto, 2018.

No. Cepillo_____Nombre: _____

Sexo: masculino: _____ Femenino: _____ Edad: _____

Padece el niño(a) de alguna enfermedad que lo comprometa sistémicamente, ¿cuál?

_____

Tiempo de uso del cepillo: _____

Lugar de almacenamiento: _____

Frecuencia de cepillado

Frecuencia Cepillado	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							

-Grupo:
Control_____
Experimental_____

-Material de desinfección
Agua destilada _____
clorhexidina_____UV_____

-Carga microbiana antes de la desinfección: _____
Leve 10^2-10^3___Moderada 10^4-10^5___ Alta 10^6-10^7_____

-Carga microbiana luego de la desinfección: _____
Leve 10^2-10^3___Moderada 10^4-10^5___ Alta 10^6-10^7_____

-Tipos de microorganismos presentes antes de la desinfección:

-Bacteroides Fragillis ☐ *-Estafilococos Aureaus* .☐*-Estreptococos Mutans* .☐*-Estafilococos Safrofiticos.*☐*-Veillonella* ☐ *Parvulla* ☐

Luego

-Bacteroides Fragillis ☐ *-Estafilococos Aureaus* .☐*-Estreptococos Mutans* .☐*-Estafilococos Safrofiticos.*☐*-Veillonella* ☐ *Parvulla* ☐-

-Número de microorganismos presentes antes de la desinfección:

-Bacteroides Fragillis ☐ *-Estafilococos Aureaus* . ☐ *-Estreptococos Mutans* ☐ *-Estafilococos Safrofiticos.* ☐ *-Veillonella* ☐ *Parvulla* ☐

Luego

-Bacteroides Fragillis ☐ *-Estafilococos Aureaus* ☐ *-Estreptococos Mutans* . ☐ *-Estafilococos Safrofiticos.* ☐ *-Veillonella* ☐ *Parvulla* ☐

Fuente: Tejada M, Moreno G.

Anexos 3. Fotos del experimento

Figura 1. Se colocaron los cepillos en agua estéril.

Figura 2. Con un hisopo se frotó las cerdas de los cepillos y se sembró en la placa de Petri de lado a lado formando estrías.

Figura 3. Se cerró la placa y se repitió los pasos con cada uno de los cepillos

Figura 4. Los cepillos dentales fueron sembrados dos veces para hacer anaerobiosis y aerobiosis

Figura 5. Los cultivos fueron sometidos a la tinción de Gram para poder ver las diferentes colonias y microorganismos en el microscopio.

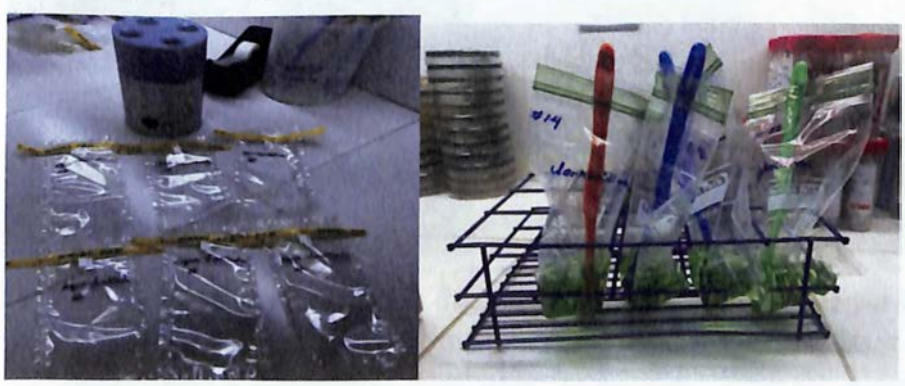

Figura 6. Los cepillos dentales fueron sometidos al proceso de desinfección.

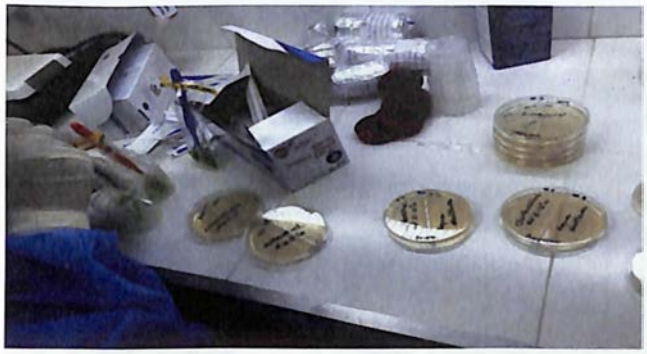

Figura 8. Fueron sembrados luego de ser sometidos a la desinfección.

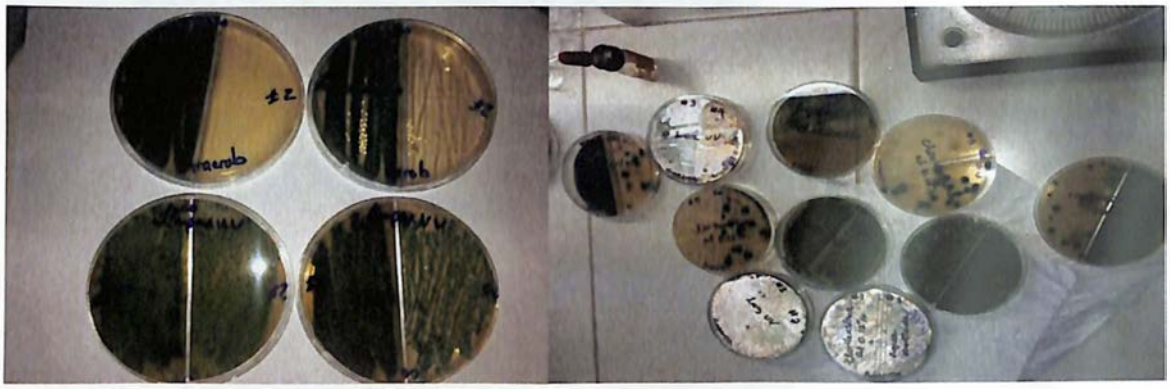

Figura 9. Fueron incubados y se pudo ver el crecimiento bacteriano.

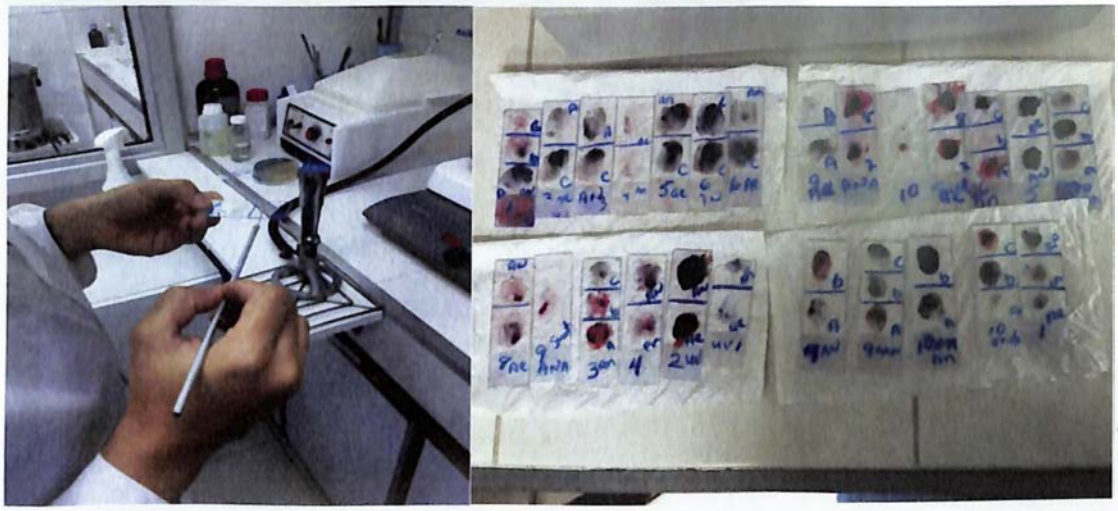

Figura 9. Fueron sometidos a la tinción de Gram para así poder ver los tipos de microorganismos y la unidad formadora de colonia.

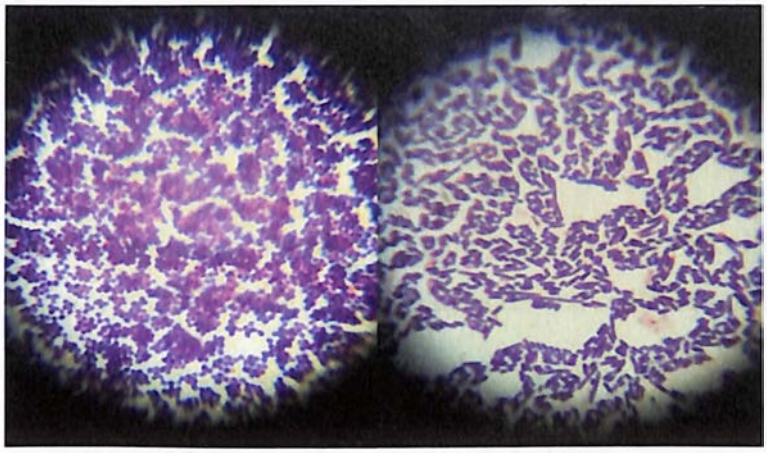

Figura 10. Algunos microorganismos vistos en el microscopio.

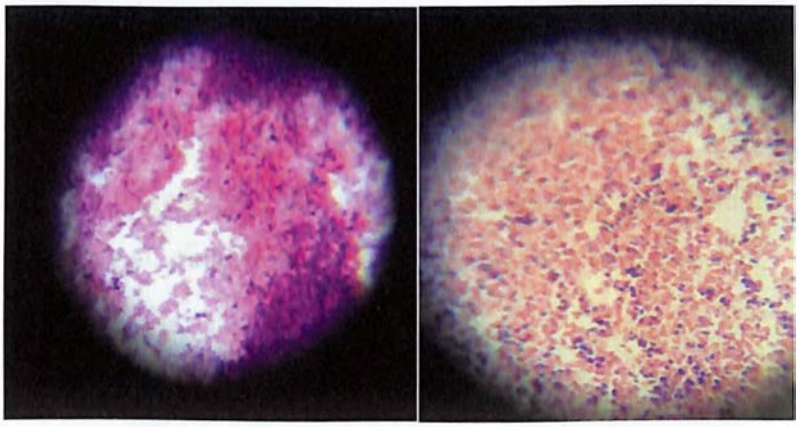

Figura 11. Otros microorganismos visto en el microscopio.

Glosario

Aerosol:

Suspensión de partículas diminutas de sólidos o líquidos en el aire u otro gas.[27]

Agua:

Sustancia líquida, inodora, insípida y transparente, incolora en pequeña cantidad y verdosa o azulada engrandes masas, compuesta de una molécula de oxígeno y dos de hidrógeno.[28]

Almacenar: Poner o guardar en almacén.

Reunir, guardar o registrar en cantidad algo.[29]

Bacterias:

Las bacterias son organismos unicelulares microscópicos, sin núcleo ni clorofila, que pueden presentarse desnudas o con una cápsula gelatinosa, aisladas o en grupos y que pueden tener cilios o flagelos. La bacteria es el más simple y abundante de los organismos y puede vivir en tierra, agua, materia orgánica o en plantas y animales.[30]

Esterilización:

La esterilización en su acepción de erradicación de microorganismos se lleva a cabo con la finalidad de preparar superficies, instrumentos e incluso áreas corporales para diversos procedimientos o actos quirúrgicos. Su finalidad es evitar que los gérmenes colonicen los tejidos causando infecciones.[31]

Higiene:

El término higiene designa al conjunto de conocimientos y técnicas que se ocupan de controlar aquellos factores nocivos para la salud de los seres humanos, pero también cuando decimos higiene nos estamos refiriendo al aseo, limpieza y cuidado de nuestro cuerpo o el de cualquier otra persona o el de algún ambiente.[32]

Microorganismos:

Los microorganismos son aquellos seres vivos más diminutos que únicamente pueden ser apreciados a través de un microscopio. En este extenso grupo podemos incluir a los virus, las bacterias, levaduras y mohos que pululan por el planeta tierra. Respecto de su estructura biológica y a diferencia de lo que ocurre con las plantas o los animales, esta es sumamente elemental ya que son unicelulares, en lo que sí coinciden con los mencionados es en la individualidad que presentan y ostentan.[33]

Placa dentobacteriana:

La Placa Dentobacteriana es el resultado de una acumulación heterogénea la cual incluye restos de alimentos, saliva y microbios que se adhiere a la superficie de los dientes o al espacio gingival dentario; su consistencia es blanda y es fácilmente reconocible a simple vista por su color amarillento.[34]

Saliva:

La saliva es una secreción acuosa e incolora que producen los animales para ayudar a la digestión y al proceso de masticación de los alimentos. Está compuesta en su práctica totalidad por agua y en un porcentaje mínimo (del 1%) por sales y enzimas. Dentro de la mandíbula y alrededor de la boca existen una serie de glándulas salivales que producen la saliva. El ser humano posee cuatro glándulas salivales: la mucosa bucal que sirve como lubricante y proporciona humedad a la boca, la glándula parótida situada dentro de la mandíbula y que al inflamarse produce parotiditis (popularmente conocida como paperas), la glándula sublingual y la submandibular.[35]

Salud:

La salud, ese bien tan temido en caso de ser afectado o perdido por el padecimiento de alguna enfermedad y por el otro, tan preciado a conservar en óptimas condiciones en los casos en los que se encuentra entera y sin la presencia de ningún tipo de padecimiento, generalmente, se la define como un estado que se caracteriza por la observación de un completo bienestar mental, físico y social, en el cual no se observan enfermedades o afecciones algunas.[36]

Virus:

un virus es un agente microscópico, portador de una infección, que únicamente puede multiplicarse dentro de las células de otros organismos y que es la causa de un sinfín de enfermedades. Los virus pululan por todo nuestro planeta y además son el tipo de organismo más cuantioso. Están compuestos por material genético, el cual dispone de la información hereditaria correspondiente, ya sea ADN o ARN, una cubierta de proteína que tiene la misión de proteger a estos ácidos y en algunos casos especiales puede haber una bicapa lipídica que los protege cuando se hallan fuera de la célula.[37]

Hoja de firmas de Trabajo de grado:

Eficacia en la desinfección de cepillos dentales con luz ultravioleta vs gluconato de clorhexidina al 0.12% de niños de 5 a 12 años que asisten al área de odontopediatría de la clínica Odontológica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, en el periodo Mayo- agosto, 2018.

Sustentantes:

Karidania Rodríguez

Asesora temática:

Dra. María del Carmen Sánchez

Asesora metodológica:

Dra. Sonya Streese

Comité científico:

Dra. Guadalupe Silva

Comité científico:

Dra. Roció Romero

Comité científico:

Dr. Eduardo Khouri Diep

Director escuela de odontología:

Dr. Rogelio Cordero