

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
COORDINACION GENERAL DE
PROCESOS DE GRADUACIÓN**



**TRABAJO DE GRADUACIÓN
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
DOCTORADO EN CIRUGÍA DENTAL**

**“EFECTO DEL PERÓXIDO DE HIDRÓGENO AL 3% SOBRE EL BIOFILM
DEL CEPILLO DENTAL UTILIZADO POR ESTUDIANTES DE TERCER
GRADO DE CUATRO CENTROS ESCOLARES UBICADOS EN LOS
MUNICIPIOS DE ATQUIZAYA, CACAOPERA, JUCUAPA Y SANTIAGO DE
MARÍA”**

AUTORES:

**HERNÁNDEZ SALAZAR JULIO ALEJANDRO
MELÉNDEZ GONZÁLEZ KAREN VANESSA
PINEDA NOLASCO SONIA LUCÍA
YANES MIRANDA LILIAN MARGARITA**

DOCENTES DIRECTORES:

**DOCTORA DORA ELENA SILVA DE JOYA
LICENCIADA DELMIRA ALEMÁN DE ARAUJO**

LUGAR Y FECHA:

SAN SALVADOR, 20 DE JUNIO DE 2011

AUTORIDADES

RECTOR

M. SC. RUFINO ANTONIO QUEZADA SÁNCHEZ

VICE-RECTOR ACADÉMICO

ARQ. MIGUEL ÁNGEL PÉREZ RAMOS

VICE-RECTOR ADMINISTRATIVO

Mae. OSCAR NOÉ NAVARRETE

DECANO

DR. MANUEL DE JESÚS JOYA ABREGO

VICE-DECANO

DR. JOSÉ SAÚL RAMÍREZ PAREDES

SECRETARIA

DRA. ANA GLORIA HERNÁNDEZ DE GONZÁLEZ

DIRECTORA DE EDUCACIÓN ODONTOLÓGICA

DRA. AIDA LEONOR MARINERO DE TURCIOS

COORDINARORA GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN

DRA. RUTH FERNÁNDEZ DE QUEZADA

JURADO EVALUADOR

DRA. DORA ELENA SILVA DE JOYA

DRA. ANA OTILIA DE TRIGUEROS

DR. IVÁN CARRANZA

AGRADECIMIENTOS GENERALES

- A Dios Todopoderoso por concedernos la sabiduría, fortaleza y perseverancia para culminar nuestra carrera con éxito.
- A nuestras asesoras académicas, Licenciada Delmira Alemán de Araujo por su acompañamiento académico, su paciencia y sus consejos; y a la Dra. Doris de Joya por guiarnos académicamente en la elaboración del presente trabajo.
- Al personal de CENSALUD: Dr. Ricardo Salvador Miranda López y Dra. Vianney de Abrego por permitirnos realizar la fase experimental de nuestro trabajo de investigación en sus instalaciones y al Lic. Stanley Rodríguez por asesorarnos en el procesamiento de las muestras microbiológicas.
- A los Directores de los Centros Escolares que abarca este estudio por permitirnos realizar nuestro trabajo de investigación con sus estudiantes y a los docentes responsables de cada Tercer Grado por colaborar en la organización con los estudiantes y padres de familia.
- A los 122 estudiantes que conformaron la población en estudio y a los padres de familia por permitir que sus hijos(as) participaran.
- A la Clínica Integral de Atención Familiar AmeriCares, por brindarnos su colaboración fundamental en los materiales que fueron indispensables para nuestro Trabajo de Investigación; que al mismo tiempo beneficiaron a la población estudiantil que abarco la investigación.
- A la Srita. Jenny Pérez por su ayuda incondicional y por su aporte significativo durante nuestro proceso de graduación.
- A los Docentes de la Facultad de Odontología por su formación académica, ética y profesional.
- A todas las personas que de una u otra manera nos apoyaron en la realización de este trabajo de Investigación.

AGRADECIMIENTOS PERSONALES

Gracias a Dios Todopoderoso porque todo lo que soy es por Él, a María Auxiliadora por acompañarme durante todo este camino, a Don Bosco por enseñarme el trabajo y la templanza, a mis padres Julio y Lucy porque lo que he sido, soy y llegare a ser se lo debo a ellos, a mis hermanas Marlene y Laura por su gran ayuda y sus consejos, a mi abuelita mamachía (QDDG) por todo el amor que me ha dado, a mi tía América por estar siempre conmigo, a mis compañeras de tesis por su sinceridad y fraternidad, a mis familiares y amigos que siempre me han apoyado y me han dado animo cuando lo he necesitado.

Julio Alejandro Hernández Salazar

Gracias a Dios por permitirme culminar mis metas, propósitos iluminándome y guiándome en mi camino, a la Virgencita María por reconfortarme en todo momento. A mis padres Silvia y Francisco por su apoyo incondicional, por su orientación, por guiarme en un buen camino, por los valores que me han infundidos y por aceptar la vocación que he elegido. A mis hermanos: Carlos, Carolina y Francisco por sus ánimos, a mi abuela Mama Lucy por sus palabras de perseverancia y aliento. A mi novio Alex por su apoyo y comprensión en mis situaciones tristes o adversas. A mi cuñada Karla por transmitirme esa energía positiva y espiritual, y a mis compañeros de tesis, por su esfuerzo en esta experiencia realizando un trabajo en conjunto para la obtención de un fin.

Karen Vanessa Meléndez González

Gracias Señor Jesús y Virgencita por haberme permitido obtener este triunfo en mi vida, por darme las fuerzas necesarias para sobrellevar y superar todas las dificultades que se me presentaron en el camino y por ser siempre mi soporte y mi guía. A mis amados padres Salvador y Lilian, gracias por el apoyo que siempre recibí de su parte, por sus palabras de ánimo en los momentos de desaliento, gracias porque me enseñaron a luchar para alcanzar mis metas, no sólo en lo académico sino también en la vida llevándome siempre de la mano del Señor. A mis hermanos Edgardo y Salvador por sus consejos. Y a todas aquellas personas que me tuvieron en sus oraciones. A mis compañeros de tesis por acompañarme en esta experiencia que nos ha hecho crecer como personas, los quiero amigos.

Lilian Margarita Yanes Miranda

Gracias... a mi Diosito y a mi madre María por brindarme la sabiduría y capacidad para alcanzar mis metas con éxito; a mis adorados padres Sonia y Horacio por su amor incondicional, su apoyo y su confianza, espero cumplir mi compromiso de hacerlos sentir siempre orgullosos y a mis hermanos Carlos, Horacio, Ana, Jeny por formar parte de mi vida, LOS AMO. A mis tres lindos sobrinitos por llenarme de alegría, a Carmen por su amor y cuidados. A mi novio Diego por darme su amor, apoyo y animo cuando lo he necesitado, Te Amo. A Mi Madrina Jenny, por su apoyo incondicional y su acompañamiento. A Edwin, por siempre estar pendiente. A mis amigos(as) por su ánimo y sus oraciones. A mis compañeras(o) de tesis, que hicieron de esta experiencia algo inolvidable, les quiero mucho.

Sonia Lucia Pineda Nolasco

DEDICATORIA

***“A nuestra querida Licenciada Delmy Alemán de Araujo, por su incansable labor como Docente y por sus valiosos conocimientos que han quedado marcados en la Formación Profesional de cada uno de nosotros.”
Le queremos mucho***

INDICE

RESUMEN

1.INTRODUCCIÓN	12
2.OBJETIVOS	15
2.1 Objetivo General	15
2.2 Objetivos Específicos	15
3.HIPÓTESIS	16
4.MARCO TEÓRICO	17
5.MATERIALES Y MÉTODOS	24
5.1 Tipo de Investigación o estudio	24
5.2 Tiempo y lugar	24
5.3 Variables e indicadores	25
5.4 Diseño Experimental	26
5.4.1 Esquema del experimento	26
5.5 Población y Muestra	27
5.5.1 Población	27
5.5.2 Muestra	28
5.6 Recolección y análisis de datos	30
5.7 Recursos humanos, materiales y financieros	36

6. RESULTADOS	39
7. DISCUSIÓN	59
8. CONCLUSIONES	66
9. RECOMENDACIONES	67
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

INDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

TABLAS DE CENTRO ESCOLAR “A”

Tabla de Contingencia: Estudio Caso Control A-1	39
Tabla de frecuencia y Gráfico de Sectores A-2	40
Tabla de frecuencia y Gráfico de Sectores A-3	41
Tabla de frecuencia y Gráfico de Sectores A-4	42
Tabla de prueba de Chi-cuadrado A-5	43
Tabla de Estimación de Riesgo ODDS RATIO A-6	43

TABLAS DE CENTRO ESCOLAR “B”

Tabla de Contingencia: Estudio Caso Control B-1	44
Tabla de frecuencia y Gráfico de Sectores B-2	45
Tabla de frecuencia y Gráfico de Sectores B-3	46
Tabla de frecuencia y Gráfico de Sectores B-4	47
Tabla de prueba de Chi-cuadrado B-5	48
Tabla de Estimación de Riesgo ODDS RATIO B-6	48

TABLAS DE CENTRO ESCOLAR “C”

Tabla de Contingencia: Estudio Caso Control C-1	49
Tabla de frecuencia y Gráfico de Sectores C-2	50
Tabla de frecuencia y Gráfico de Sectores C-3	51
Tabla de frecuencia y Gráfico de Sectores C-4	52

Tabla de prueba de Chi-cuadrado C-5 53

Tabla de Estimación de Riesgo ODDS RATIO C-6 53

TABLAS DE CENTRO ESCOLAR “D”

Tabla de Contingencia: Estudio Caso Control D-1 54

Tabla de frecuencia y Gráfico de Sectores D-2 55

Tabla de frecuencia y Gráfico de Sectores D-3 56

Tabla de frecuencia y Gráfico de Sectores D-4 57

Tabla de prueba de Chi-cuadrado D-5 58

Tabla de Estimación de Riesgo ODDS RATIO D-6 58

RESUMEN

El cepillo dental, es un aditamento de uso personal y básico para el mantenimiento de la salud bucal, este se encuentra expuesto a las bacterias de la cavidad oral y del medio ambiente, lo que pudiera contaminarlo; normalmente se utiliza y luego suele enjuagarse con agua, esta acción mantiene la multiplicación de los microorganismos con el transcurrir de las horas hasta su próximo uso. Lo que lleva a la necesidad de utilizar un método adicional de limpieza que ayude a prevenir infecciones bucales recurrentes. El presente trabajo de investigación proporciona el peróxido de hidrogeno al 3% como sustancia descontaminante; esto se realizó a través de un estudio experimental tomando como muestra los cepillos dentales que fueron entregados nuevos a una población de 122 estudiantes pertenecientes al 3er grado de cuatro diferentes Centros Escolares para que se utilizarán cotidianamente en sus hogares por un período de 15 días. Posteriormente las muestras fueron recolectadas en cada una de sus casas y transportadas al laboratorio dividiéndolas en grupo control y grupo experimental. Cada muestra del grupo control se suspendió en caldo de tripticasa soya; y cada muestra del grupo experimental se suspendió en peróxido de hidrógeno al 3% y posteriormente en caldo de tripticasa soya, después de 24 horas los resultados demostraron presencia de turbidez únicamente en los tubos de ensayos pertenecientes al grupo control y ausencia de la misma en el grupo experimental. Como conclusión el peróxido de hidrógeno es un efectivo método de limpieza, económico y accesible para la población.

1. INTRODUCCIÓN

Los problemas de salud bucal de la población salvadoreña son diversos y sus causas son muchas, entre las cuales se puede mencionar la falta de educación en salud, falta de prevención, dificultad de acceso a los servicios de salud pública, etc.; es por ello que actualmente la odontología enfatiza mucho en la prevención y promoción de la salud, la cual tiene la finalidad de interferir en el desarrollo de las enfermedades bucodentales más recurrentes como caries, gingivitis y periodontitis, las que se derivan de la carencia de hábitos de higiene bucal.

Con tal objetivo se han desarrollado distintos métodos de higiene bucal como el cepillado y el uso de seda dental además de la utilización de colutorios que se recomiendan a la población; Los cuales son importantes en la conservación de la salud bucal, así como el esfuerzo que hacen los padres de familia para enseñar a sus hijos, ya que en la niñez éstos son los responsables del mantenimiento de su salud; tomando en cuenta que los menores de edad son más vulnerables a adquirir enfermedades; por lo que el cuidado debe ser mucho mayor.

Entre los distintos métodos antes mencionados el más utilizado es el cepillado dental. Siendo uno de los más conocidos por la familia salvadoreña. Dentro de este hábito el cepillo dental es considerado el aditamento más común y de mayor utilización para realizar la limpieza bucal, es de importancia conocer que por su estructura se considera una fuente de retención y sobrevivencia de microorganismos orales, convirtiéndolo en potencial introductor de patógenos a la cavidad oral. (1). Ya que al remover la placa y la suciedad de los dientes, los cepillos dentales se contaminan con bacterias, sangre, saliva, detritus bucales y pasta dental; quedando retenidos en la cerdas de los mismos; convirtiéndolos en una reservorio importante de bacterias.

Según la Asociación Americana de Dentistas (ADA), cuyas siglas en inglés significan **American Dental Association**, la contaminación del cepillo dental es un riesgo potencial para la salud. Los estudios han demostrado que varios microorganismos pueden crecer en los cepillos de dientes, posterior a su uso. Aun después de enjuagarlos con agua del chorro, los cepillos de dientes visiblemente limpios pueden permanecer contaminados con gérmenes potencialmente dañinos (2).

Por lo tanto, los cepillos dentales deberían ser correctamente descontaminados y cambiados regularmente para evitar infecciones recurrentes en la cavidad oral.

A raíz de lo antes mencionado se han desarrollado diversos métodos de limpieza y descontaminación de los cepillos dentales entre los cuales se puede mencionar métodos químicos tales como: el uso de clorhexidina, hipoclorito de sodio, triclosán, peróxido de hidrógeno y otros que actúan como desinfectantes en el ámbito odontológico.

Para la presente investigación se seleccionó el Peróxido de Hidrógeno al 3% conocido como **Agua Oxigenada** por ser un agente antimicrobiano, ha sido utilizado como antiséptico y antibacteriano hace muchos años para el tratamiento de heridas infectadas, y que debido a su facilidad de uso y bajo costo es ampliamente conocido en zonas rurales; siendo parte de los medicamentos básicos que poseen las familias que habitan en los lugares que abarca este estudio.

Siendo también utilizado como coadyuvante en diferentes procedimientos odontológicos por ejemplo: limpieza de prótesis, blanqueamientos dentales y en pequeñas concentraciones para pastas y colutorios bucales. Además es recomendado para la descontaminación de cepillos dentales previniendo de esta forma la proliferación de microorganismos. (3)

En el presente trabajo de investigación se demuestra de forma experimental el efecto que ejerce el Peróxido de Hidrógeno al 3% sobre el biofilm de los

cepillos dentales utilizados por estudiantes de 3er grado de cuatro diferentes centros escolares ubicado cada uno en los municipios de Atiquizaya, Cacaopera, Jucuapa y Santiago de María; que fueron los lugares en los que los sujetos investigadores tuvieron acceso a la población infantil en estudio, durante la realización del año de servicio social dentro de los programas de escuela Saludable del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MISPAS).

De esta forma se está brindando un aporte educativo que beneficiara a los usuarios de dicho cepillo, forjando a corto y largo plazo un enfoque preventivo que ayude a mantener el mejor cuidado de la cavidad bucal evitando que un hábito de higiene como lo es el cepillado dental se convierta en un medio de transporte de bacterias capaces de causar diversas enfermedades en los niños y niñas del país. Además un aporte científico a los profesionales de la Facultad de Odontología respaldado en la Investigación; con la finalidad de que se transmita en el conocimiento impartido a los estudiantes de dicha escuela, para que a largo plazo sea incluido en el manejo integral y preventivo de la población que demande sus servicios.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Comprobar el efecto del Peróxido de Hidrógeno al 3% sobre el biofilm de los cepillos dentales utilizados por estudiantes pertenecientes al 3er Grado de cuatro centros escolares, ubicados cada uno en los municipios de Atiquizaya, Cacaopera, Jucuapa y Santiago de María.

2.2 Objetivos Específicos

- 2.2.1 Demostrar la presencia de microorganismos en los cepillos dentales sin aplicación de Peróxido de Hidrógeno al 3%.
- 2.2.2 Verificar la ausencia de microorganismos en los cepillos dentales con aplicación de Peróxido de Hidrógeno al 3%.
- 2.2.3 Comparar la diferencia entre los cepillos dentales sin aplicación y con aplicación de Peróxido de Hidrógeno al 3%.

3. HIPÓTESIS

Hipótesis de Trabajo

El Peróxido de hidrógeno al 3% tiene efecto sobre el biofilm del cepillo dental utilizado por estudiantes pertenecientes al 3er Grado de cuatro centros escolares, ubicados cada uno en los municipios de: Atiquizaya, Cacaopera, Jucuapa y Santiago de María.

Hipótesis Nula

H₀: El Peróxido de hidrógeno al 3% no tiene efecto sobre el biofilm del cepillo dental utilizado por estudiantes pertenecientes al 3er Grado de cuatro centros escolares, ubicados cada uno en los municipios de: Atiquizaya, Cacaopera, Jucuapa y Santiago de María.

Hipótesis Alternativa

H₁: El Peróxido de hidrógeno al 3% tiene efecto sobre el biofilm del cepillo dental utilizado por estudiantes pertenecientes al 3er Grado de cuatro centros escolares, ubicados cada uno en los municipios de: Atiquizaya, Cacaopera, Jucuapa y Santiago de María.

La comprobación de dicha hipótesis se realizó a través de la observación del crecimiento microbiano en los medios de cultivo artificiales (caldo de tripticasa soya) utilizando los cepillos dentales del grupo control como muestra contaminada y a los cepillos del grupo experimental se les aplicó la solución descontaminante (Peróxido de Hidrógeno al 3%); comparando posteriormente los resultados de ambos grupos.

4. MARCO TEÓRICO

En la cavidad bucal se introducen una gran cantidad de microorganismos provenientes del agua, aire, alimentos y las manos. Estos microorganismos forman parte de los agentes etiológicos de las enfermedades dentales y periodontales, microorganismos que son parte de la microbiota bucal normal del ser humano la cual es abundante y variable, así mismo constituyen parte del biofilm dentario. La patogenicidad del biofilm dentario ha sido ampliamente demostrada, como iniciador de los procesos de inflamación gingival en los humanos; como mostraron Loe y Col. y Thelade y Col donde encontraron que los *St. Mutans*, *St. Sanguis* y *St. mitis* eran rutinariamente encontrados en el biofilm supragingival, y aunque no son patogénicos para los tejidos periodontales lo son para el esmalte, precisamente por sus características de ser acidogénicos y acidúricos, importante para el desarrollo de la caries.(4)

Los microorganismos pueden ser detectados no solo en la cavidad bucal sino también en los cepillos dentales, según una investigación realizada en la Universidad del Valle en donde se deseaba observar la contaminación de los cepillos dentales, los resultados de los microorganismos presentes fueron los siguientes: *A. actinomycetemcomitans*, *P. gingivalis*, *Bacilos entéricos*, *P. intermedia*, *Campylobacter spp*, *Eubacterium spp*, *Fusobacterium spp*, y *P. micros*. (5)

Numerosos estudios han tratado de comprobar la forma en que los microorganismos pertenecientes a la microbiota bucal son capaces de colonizarse y contribuir al desarrollo de procesos patológicos como la caries y enfermedad periodontal; así como Contreras Adolfo y Cols. han evidenciado la transmisión de especies cariogénicas y periodontopáticas a través de instrumentos dentales o vía elementos usados en la higiene oral diaria como son el hilo dental y los cepillos de dientes. (5) También Bunetel L. y cols. comprobaron que los cepillos dentales de uso regular pueden volverse

altamente contaminados con microorganismos dependiendo de sus condiciones de almacenamientos pues, pueden servir como reservorio para la introducción de agentes potencialmente patógenos como los *streptococcus*. (6). No obstante, los cepillos dentales se encuentran dentro de los aditamentos más importantes y más utilizados para el mantenimiento de la higiene bucal y tienen gran importancia para la prevención de la caries; esto es ratificado por Malvin E. Rin al plantear que los cepillos dentales son el implemento ideal para la remoción mecánica de la placa, así como de residuos alimenticios de las superficies lisas de los dientes. (7)

Al realizar la remoción mecánica de la placa dental, y debido a todas las condiciones que el cepillo dental presenta, se vuelve una fuente importante para el desarrollo de bacterias.

Las cerdas de los cepillos dentales son un medio idóneo para el desarrollo de microorganismos que se localizan en el medio ambiente, dentro de los cuales pueden encontrarse bacterias y hongos patógenos asociados a enfermedades que pudieran transmitirse a través del uso del cepillo. (8). Se debe resaltar que estos microorganismos permanecen viables en las cerdas por periodos entre 24 horas y 7 días. (9)

Otros estudios se han realizado para observar la contaminación de los cepillos dentales por microorganismos de la cavidad bucal, así Karsuyuki Kozai en 1999, realizó un estudio sobre la contaminación de los cepillos utilizados sin pasta dental en niños, concluyendo que la mayor cantidad de microorganismos es el *estreptococos mutans*. (10).

Debido a esta contaminación se busca establecer conductas adecuadas para la prevención de estas enfermedades; entre ellas se recomienda enjuagar con agua corriente el cepillo después de cada cepillado para remover cualquier residuo de pasta y alimentos; mas sin embargo esta acción mantiene vida en el

cepillo ya que una serie de microorganismos pueden multiplicarse en él hasta su próximo uso. Esto lo afirma la ADA, que aun después de un profundo enjuague los cepillos dentales pueden permanecer contaminados con organismos potencialmente patogénicos. (2)

Actualmente se han desarrollado diversos métodos de limpieza, desinfección o esterilización de los cepillos dentales en uso, entre los que se pueden mencionar los métodos físicos como rayos ultravioletas, calor húmedo o ebullición y los métodos químicos como sustancias germicidas, las cuales se presentan en forma de soluciones de inmersión por ejemplo el hipoclorito de sodio, peróxido de hidrógeno, enjuagues con alcohol y el gluconato de clorhexidina al 0.12% que es el antiséptico bactericida más conocido y utilizado dentro del ámbito odontológico. Sin embargo, éste último por el factor costo no es accesible a la población.

En busca de un método alternativo de limpieza el cual sea accesible, económico y de fácil manipulación para la población se ha seleccionado el peróxido de hidrogeno. Por cumplir con dichas características y por sus amplias propiedades. El **peróxido de hidrógeno** fue descubierto por Thénard, farmacéutico francés, en 1818. (11). También conocido con los nombres de **agua oxigenada** o **dioxidano** es un compuesto químico con características de un líquido altamente polar, fuertemente enlazado con el hidrógeno tal como el agua, que por lo general se presenta más viscoso que ésta. Es conocido por ser un poderoso oxidante, además de ser un potente agente antimicrobiano, germicida, bactericida, virucida y fungicida. (12) (13)

La molécula de peróxido de hidrogeno está compuesta por dos átomos de hidrógeno y dos átomos de oxígeno, como lo indica la fórmula molecular: **H₂O₂**. En el caso del peróxido de hidrógeno un átomo de oxígeno se une con otro átomo de oxígeno, su estructura es: **H-O-O-H** (14)

Su mecanismo de acción se debe a su efecto oxidante, produce OH y radicales libres que atacan una amplia variedad de compuestos orgánicos (entre ellos, lípidos y proteínas que componen la membrana celulares de los microorganismos). La enzima catalasa presente en los tejidos degrada rápidamente el peróxido de hidrógeno liberando oxígeno. (12)

La acción desinfectante se asocia a su capacidad oxidativa, por lo que tradicionalmente se ha comparado con los productos halógenados. Sin embargo un suficiente potencial oxidativo es solo un requisito para servir como desinfectante, que debe ir acompañado de una adecuada solubilidad, estabilidad y efecto de reacción específica sobre las células. (15)

En los microorganismos su mecanismo de acción consiste en la oxidación de los grupos sulfhídrico y los dobles enlaces de las enzimas de las bacterias, provocando una modificación conformacional de las proteínas que forman dichas enzimas, con la pérdida de su función, y por lo tanto, la muerte celular. A nivel de virus puede trasladar esta capacidad de desnaturalización de las proteínas actuando sobre las de la cápside, para que posteriormente pueda actuar sobre el material genético del virus. A nivel de esporas el peróxido puede trasladar su poder oxidante a la desorganización del ácido dipicolínico, la molécula que da la capacidad de resistencia tan importante a las formas vegetativas de éstas esporas. (16)

A temperatura ambiente es un líquido incoloro con sabor amargo. Pequeñas cantidades de peróxido de hidrógeno gaseoso se encuentran naturalmente en el aire. Aunque no es inflamable, es un agente oxidante potente que puede causar combustión espontánea, cuando entra en contacto con materia orgánica o algunos metales, como el cobre, la plata o el bronce. (17)

Se descompone rápidamente después de su empleo en agua y oxígeno, no posee olor desagradable, ni mínimos problemas de seguridad cuando la manipulación es adecuada. (15)

La solución de peróxido de hidrógeno es un energético oxidante, por la facilidad con que cede oxígeno y sus aplicaciones médicas e industriales están basadas en esta propiedad.

Se presenta en solución acuosa del 3 al 80% en peso. La fuerza se designa ordinariamente por el volumen de oxígeno que suministra. 1% en peso equivale aproximadamente a 3,3 volúmenes por uno. Así como 100 volúmenes de oxígeno por volumen de solución de peróxido de hidrógeno corresponden al 30% de H_2O_2 en peso; la solución que da 30 volúmenes de oxígeno es la de 9% de H_2O_2 ; y 10 volúmenes equivalen a 3% en peso. (11)

En cuanto a su estabilidad las soluciones concentradas puras (30% o más fuertes) de peróxido de hidrógeno son estables; pero los productos comerciales se alteran si no llevan un preservativo. Se han propuesto o utilizado varios preservativos como la acetanilida. Pequeñas cantidades de ácidos minerales estabilizan la solución, pero con demasiado ácido la estabilidad es tan grande que la solución se hace ineficaz para su empleo como antiséptico, pues no puede liberar oxígeno nascente. Los álcalis, por el contrario, descomponen rápidamente las soluciones de peróxido de hidrógeno con liberación de oxígeno. Para su conservación ésta debe de ser en un recipiente firmemente cerrado que protejan de la luz, preferiblemente a una temperatura de no mayor de 35°C. (11)

El peróxido de hidrógeno disponible al 30% en agua es un eficaz desinfectante de superficie en contra de virus, bacterias, micobacterias y hongos; siendo corrosivo e inestable a altas temperaturas y luz (15).

Se encuentra en bajas concentraciones en muchos productos domésticos para usos medicinales. En concentraciones del 6% (20 volúmenes) y del 10 % (estabilizada) el peróxido de hidrógeno posee altos niveles de actividad bactericida, virucida y esporicida. En solución al 3% (10 volúmenes) su acción es limitada por la presencia de materia orgánica e inhibida por la catalasa de las bacterias y los tejidos. (18)

En medicina la solución del peróxido de hidrógeno por el oxígeno que desprende es un germicida activo. La acción es poco duradera porque éste desprendimiento se verifica rápidamente. Por tanto, es un germicida relativamente débil con poca penetrabilidad. Principalmente sirve para limpieza de heridas, en donde la efervescencia causada por el desprendimiento de oxígeno moviliza los restos de tejidos en las regiones inaccesibles. Para este fin se emplea en la concentración oficial del 3 por ciento o diluida al 1 ½ por ciento. (11)

Existe evidencia que el Peróxido de hidrógeno es ampliamente utilizado en el área de la odontología en productos como colutorios, dentífricos y como blanqueamiento dental, además para la desinfección de dentaduras, prevención de gingivitis y desinfección bucal. También se utiliza en Tratamientos de Conductos radiculares (19) (20) (21).

Como colutorio antiséptico es usado para tratar las llagas bucales debido a que es una sustancia oxidante, puede ser útil para tratar la gingivitis ulcerativa aguda (infección de Vincent), puesto que los microorganismos responsables son anaerobios, sin embargo, su uso prolongado produce el efecto conocido con el nombre de lengua vellosa.

En el tratamiento de conductos radiculares se emplea como solución irrigante al 3% debido a sus propiedades desinfectantes, ya que con la liberación de oxígeno destruye microorganismos anaerobios estrictos.

Está demostrado además que el peróxido de hidrógeno por ser un agente oxidante puede interferir con la producción del mal aliento gracias a su acción bactericida y a la alteración de las condiciones de reducción necesarias para el metabolismo de los aminoácidos que contienen sulfuros hasta transformarse en compuestos sulfúricos volátiles. La administración periódica (cada dos o tres horas) de enjuagues bucales que contengan agentes oxidantes podría tener un efecto neutralizador del mal aliento (22).

Algunos autores sugieren la utilización de este antiséptico para la desinfección de cepillos dentales, sumergiéndolo en una solución de Peróxido de hidrógeno al 3% (23).

Debido a la acción reguladora de la EPA (Agencia de Protección del Medio Ambiente) se han estudiado y valorado desinfectantes alternativos. Entre ellos el peróxido de hidrógeno el cual ha sido uno de los de elección ya que los resultados comparativos demuestran un efecto positivo sin efectos adversos (Sheldon y Brake, 1991). (15)

Sin embargo, a la fecha, en el país son pocas las investigaciones que demuestre el efecto del peróxido de hidrógeno sobre la descontaminación de los cepillos dentales; En base a esto el presente trabajo de investigación se enfocará en comprobar dicho efecto.

5. MATERIALES Y METODOS

5.1 Tipo de Investigación o Estudio

La presente investigación fue de tipo **Experimental**; pues se realizó con dos grupos (Control y Experimental), la muestra se seleccionó de forma aleatoria y se manipuló la variable independiente por parte de los Investigadores.

5.2 Tiempo y Lugar.

Este estudio se realizó en los meses de marzo y abril del año 2011.

Tiempo de utilización de los cepillos dentales por parte de la población:

Los cepillos dentales se entregaron nuevos a los estudiantes para inicio de su utilización el lunes 21 de marzo de 2011. Siendo recolectados en cada una de sus casas el lunes 4 de abril de 2011, cumpliendo así el período planteado de 15 días para realizar el procesamiento de las muestras.

El tipo de cepillo utilizado por toda la población fue **Oral B, Advantage Soft Douce 30**.

Lugar de selección de la población: estudiantes pertenecientes al tercer grado de cada centro escolar seleccionado por los Investigadores: (Ver Anexo N°1)

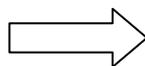
- Centro Escolar Mercedes Monterrosa de Cárcamo (A)
- Centro Escolar Naciones Unidas (B)
- Centro Escolar OMEP- Monte Zel (C)
- Centro Escolar Santiago de María (D)

Lugar de observación de los resultados: Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD) de La Universidad de El Salvador. (Ver Anexo N° 1)

5.3 Variables e Indicadores

Variable independiente

Efecto del Peróxido de
Hidrógeno al 3%



Variable dependiente

Ausencia de crecimiento de
Microorganismos en el tubo de
ensayo con caldo de tripticasa
soya

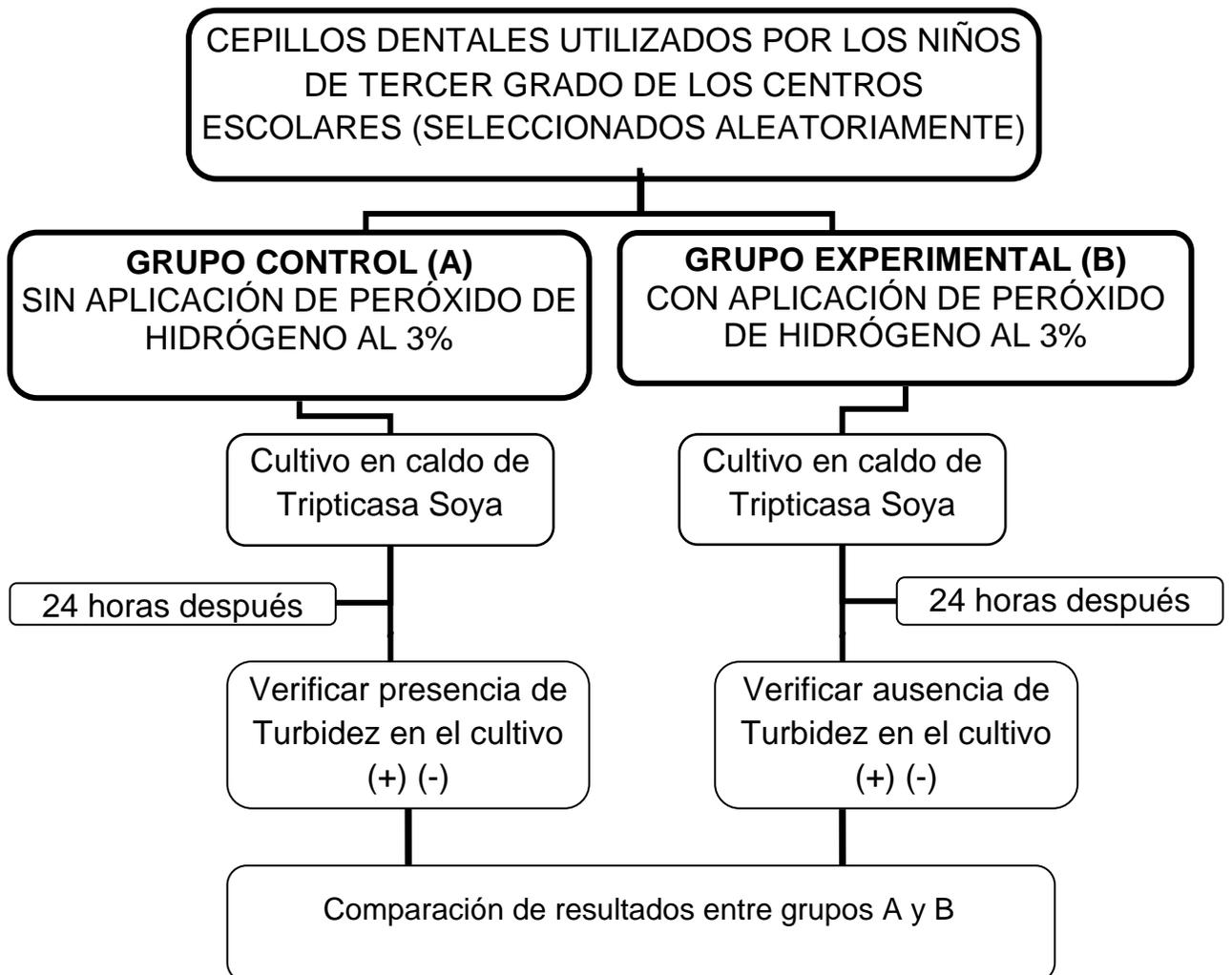
Operativización de las variables en sus indicadores, (ver cuadro N°1)

Cuadro N°1

VARIABLE INDEPENDIENTE	INDICADORES
a) Efecto del Peróxido de Hidrógeno al 3%	a.1) Presencia de efervescencia a.1.1) Al entrar en contacto a.1.2) Durante 15 minutos a.2) Ausencia de efervescencia
VARIABLE DEPENDIENTE	INDICADORES
b) Ausencia del crecimiento de Microorganismos en el tubo de ensayo con caldo de tripticasa soya	b.1) Presencia de Turbidez b.2) Ausencia de Turbidez

5.4 Diseño Experimental

5.4.1 Esquema del Experimento



5.5 Población y Muestra

5.5.1 Población

La población en estudio estuvo conformada por los cepillos dentales de uso cotidiano de 122 niños y niñas pertenecientes al tercer grado de cuatro centros escolares que fueron seleccionados por los investigadores. **(Ver Cuadro N°2)**

Cuadro N°2

MUNICIPIO	CENTRO ESCOLAR (TERCER GRADO)	NUMERO DE ALUMNOS
A. Atiquizaya	A Centro Escolar Mercedes Monterrosa de Cárcamo	43
B. Cacaopera	B Centro Escolar Naciones Unidas	31
C. Jucuapa	C Centro Escolar OMEP- Monte Zel	15
D. Santiago de María	D Centro Escolar Santiago de María	33
	TOTAL	122

Cabe resaltar que aunque la investigación se basó en estudiantes, las **unidades de análisis** fueron los cepillos dentales utilizados por los mismos.

5.5.2 Muestra

La muestra poblacional fueron los estudiantes seleccionados aleatoriamente de cada uno de los Centros Escolares (tercer grado), a quienes se les solicitó el cepillo dental utilizado por el periodo de 15 días.

Con fines de estudio en la presente investigación la muestra perteneciente a cada estrato (cada tercer grado) se subdividió en dos grupos:

- Grupo Control(A)
- Grupo Experimental (B)

Al **grupo control (A)** pertenecieron los cepillos dentales a los que durante el análisis **no se** les aplicó Peróxido de Hidrógeno al 3%. Éste grupo sirvió para determinar el biofilm del cepillo dental sin aplicar Peróxido de Hidrógeno y en base a éste resultado se estableció una comparación con el grupo experimental.

Al **grupo Experimental (B)** pertenecieron los cepillos dentales a los que durante el análisis se les aplicó Peróxido de Hidrógeno al 3%. Éste grupo sirvió para establecer el efecto de dicha sustancia en el Biofilm del cepillo de Dientes, el cual es el principal objetivo de esta investigación. El Peróxido de Hidrógeno fue aplicado directamente por los sujetos investigadores al cepillo dental posterior a los 15 días de su utilización, como se explica con mayor detalle en el apartado “Métodos de recolección y análisis de los resultados”

La subdivisión de estos grupos (Control y Experimental) se realizó de forma aleatoria (en CENSALUD), tomando la mitad de la muestra por cada estrato.

El detalle de la muestra para cada uno de los estratos y la subdivisión en grupo control y grupo experimental se encuentra en el **cuadro N° 3**:

Cuadro N°3

N°	Tercer Grado *Centro Escolar	Muestra	Cantidad Real	Grupo Control (A)	Grupo Experimental (B)
A	Mercedes Monterrosa de Cárcamo	24	24	12	12
B	Naciones Unidas	17	18	9	9
C	OMEPE- Monte Zel	9	10	5	5
D	Santiago de María	18	18	9	9
MUESTRA TOTAL		68	70	35	35

Por lo tanto el total de unidades de análisis correspondientes a cada sujeto investigador fueron las siguientes:

- **Investigador “A”: 24 Cepillos dentales 12 del grupo control y 12 del grupo experimental** (utilizados por los alumnos del 3er Grado del Centro Escolar Mercedes Monterrosa de Cárcamo)
- **Investigador “B”: 18 cepillos dentales: 9 del grupo control y 9 del grupo experimental** (utilizados por los alumnos del 3er Grado del Centro Escolar Naciones Unidas)

- **Investigador “C”: 10 cepillos dentales: 5 del grupo control y 5 del grupo experimental** (utilizados por alumnos del 3er Grado del Centro Escolar OMEP-Monte Zel)
- **Investigador “D”: 18 cepillos dentales: 9 del grupo control y 9 del grupo experimental** (utilizados por los alumnos del 3er Grado del Centro Escolar Santiago de María)

Criterios de Inclusión

Para formar parte de la muestra los escolares a quienes se les recolectaron los cepillos dentales tuvieron que cumplir con la siguiente característica:

- Tener el cepillo de dientes que fue entregado nuevo para el estudio (***Oral B Advantage Soft Douce 30***) y que éste se haya utilizado durante el período indicado. (15 días)

5.6 Recolección y Análisis de los Datos

- En una primera visita cada sujeto investigador se presentó en el centro escolar de la zona seleccionada, saludó al director y se le explicó el objetivo de la investigación; a la vez que se solicitó su autorización para realizar el estudio en el grado seleccionado.
- Posteriormente, cada observador se presentó con el maestro/a encargado/a de cada estudiante, explicándole a éstos en qué consistía el proceso. A la vez se solicitó la nomina de los estudiantes inscritos para poder convocar a los padres de familia a una reunión de tipo informativa.
- En una segunda visita al centro Escolar Cada Investigador se avocó al maestro(a) encargado(a) de cada grado para entregar las notas

respectivas que convocaban a los padres de familia a la reunión.

- En una tercera visita al Centro Escolar se realizó la reunión con los padres de familia (Ver Anexo N°2) convocados previamente en el cual cada investigador dio a conocer la metodología y finalidad de la investigación y se solicitó al mismo tiempo la autorización para que sus hijos participaran; dejándolo plasmado de forma escrita con el consentimiento informado (Ver Anexo N°3); se les entregaron los cepillos nuevos a los estudiantes(o padres de familia) y se les dieron las indicaciones pertinentes en cuanto a la utilización del cepillo y el período durante el cual lo utilizarían especificado por fechas (Ver Anexo N°4), además se les indicó que los alumnos que formarían parte de la muestra serían informados a través del maestro encargado de cada grado por medio de una nota para que de esta forma estuvieran enterados de que se les visitaría en sus hogares 15 días después para recolectar los cepillos dentales (Unidades de análisis). (Ver Anexo N°5)

Método de muestreo y técnica microbiológica

1. Recolección de muestra microbiológica

Transcurrido el período de tiempo establecido (15 días), el lunes 4 de abril se visitó cada una de las casas de los miembros que formaron parte de la muestra poblacional para recolectar los cepillos dentales, entregando a cambio uno nuevo. Se recolectaron todas las muestras el mismo día en el transcurso de la mañana, cada investigador en su lugar correspondiente. (Ver Anexo N°6)

- Se recolectó cada cepillo dental cuidadosamente con la mano enguantada y se introdujo en una bolsa estéril para instrumental

Odontológico, sellándola posteriormente. Se rotuló por cada Centro Escolar y fueron transportados dentro de una hielera (con hielo) manteniéndola de esta manera en un ambiente fresco mientras se llegaba al lugar de procesamiento de la muestra: CENSALUD.(Ver Anexo N°6)

2. *Procesamiento de las muestras microbiológicas (CENSALUD)*

Para procesar las unidades de análisis del **Grupo Control y Grupo Experimental**, se subdividieron al azar una vez ubicadas en el laboratorio de CENSALUD en su respectiva hielera. (Ver anexo N°7)

Las muestras se trabajaron bajo las siguientes condiciones:

- Dentro de una cámara de flujo laminar (Telstar AV-30/70); que cumple con las características de rayos ultravioleta, corrientes de aire filtrado en una sola dirección que imposibilita el paso de bacterias y otras partículas. Utilización de dos cámaras trabajando dos investigadores en cada una.
- Desinfección de la superficie de la cámara con alcohol,
- Colocación de base un papel de filtro estéril
- Se mantuvo encendido un mechero por cada investigador durante todo el procesamiento de las muestras.
- Utilización de una gradilla por cada Investigador conteniendo los tubos de ensayos de tamaño 7x3 cm viales con tapón de rosca.
- Rotulación de los tubos de ensayo para cada una de las muestras con el código correspondiente a cada uno de los grupos(Ver Anexo N°7)

Las medidas de bioseguridad a utilizar fueron las siguientes:

- Gabacha manga larga
- Gorro
- Mascarilla

- Lavado de manos con jabón germicida y posterior aplicación de alcohol de 90°
- Guantes (utilizados únicamente para el manejo de las muestras incubadas). (Ver Anexo N°8)

Desarrollo del procesamiento de las muestras microbiológicas del Grupo Control (A)

- Se flameó la boquilla del tubo de ensayo (en el mechero) antes de introducir cada cepillo dental y posteriormente se introdujo cuidadosamente en el mismo, de modo que el caldo de tripticasa soya cubriera completamente la cabeza del cepillo dental dejándolo por un período de 5 minutos. (Ver Anexo N°9)
- Transcurrido el tiempo se extrajo el cepillo dental del tubo de ensayo; se flameó la boquilla y posteriormente se cerró del tubo de ensayo permitiendo el paso de oxígeno. Se colocó en la gradilla correspondiente y luego se incubaron las muestras por 24 horas a una temperatura de 37°C o un aproximado de 36.7° en la incubadora. (Ver Anexo N°9)

Interpretación de los resultados microbiológicos

Se observó la presencia o la ausencia de turbidez en cada uno de los tubos de ensayo correspondientes a las unidades de análisis, tomando registro de cada uno de ellos en las Guías de Observación creadas para tal objetivo. (Ver Anexo N°10), así mismo se realizó la descripción del grado o intensidad de la turbidez para cada uno de los tubos de ensayo en base a las siguientes categorías:

- **Turbidez baja:** pérdida de transparencia del Caldo de Tripticasa Soya con presencia de una mínima cantidad de partículas en suspensión dentro del mismo. Observándose un líquido levemente opaco.
- **Turbidez Media:** pérdida de transparencia del Caldo de Tripticasa Soya, con presencia de una moderada cantidad de partículas en suspensión dentro del mismo. Observándose un líquido con tonalidad más oscura.
- **Turbidez Alta:** pérdida de transparencia del Caldo de Tripticasa Soya, con presencia de mayor número de partículas en suspensión, dando una tonalidad más intensa que la moderada; además se observó la formación de una película en la superficie del líquido. (Ver Anexo N°11)

Dichas categorías fueron establecidas mediante la observación durante la realización del estudio piloto por los cuatro investigadores; en donde pudo evidenciarse diferencias en el aspecto o tonalidad de las muestras microbiológicas estandarizándose el parámetro de turbidez.

Desarrollo del procesamiento de las muestras microbiológicas del Grupo Experimental (B)

- Se midieron 10ml de peróxido de hidrógeno al 3% con una jeringa descartable de 10cc. Se flameó la boquilla del tubo de ensayo y se dispuso dentro de cada uno; flameando nuevamente la boquilla del tubo de ensayo y cerrándolo posteriormente. (Ver Anexo N°12)
- Previo a la introducción de cada cepillo dental, se flameó la boquilla del tubo de ensayo y posteriormente se introdujo cuidadosamente en el mismo, de modo que el peróxido de hidrógeno al 3% cubriera completamente la cabeza del cepillo dental dejándolo por un período de 15 minutos. (Ver Anexo N°12)

- Transcurrido los 15 minutos se extrajo cada cepillo dental del tubo de ensayo con Peróxido de Hidrógeno al 3%, se flameó la boquilla del segundo tubo de ensayo con 10ml de caldo de tripticasa soya y se introdujo en este mismo agitándolo, se extrajo el cepillo dental; se flameó nuevamente la boquilla del tubo de ensayo y se cerró de forma que permitiera el paso de oxígeno. (Ver Anexo N°12)
- Se colocaron en cada gradilla correspondiente a cada investigador y se incubaron las muestras por 24 horas a una temperatura de 37°C o un aproximado de 36.7° en la incubadora. (Ver Anexo N°12)

Interpretación de los resultados microbiológicos

Se observó la presencia de efervescencia al momento en que el cepillo dental entró en contacto con el peróxido de hidrógeno y 15 minutos después; esto se realizó para cada una de las muestras. Al mismo tiempo se describió la intensidad de efervescencia de cada uno de los tubos de ensayo en base a las siguientes categorías:

- **Efervescencia baja:** Presencia de mínima cantidad de burbujas en el cepillo dental.
- **Efervescencia media:** Presencia de moderada cantidad de burbujas en el cepillo dental.
- **Efervescencia alta:** Presencia de mayor cantidad de burbujas en el cepillo dental en el tubo de ensayo. (Ver Anexo N°11)

Dichas categorías fueron establecidas mediante la observación durante la realización del estudio piloto por los cuatro investigadores; en donde pudo evidenciarse diferencias en la cantidad de burbujas en las muestras microbiológicas estandarizándose así el parámetro de efervescencia.

Después de 24 horas de incubación de las muestras se observó la presencia o ausencia de turbidez en cada uno de los tubos de ensayo correspondientes a las unidades de análisis siguiendo el procedimiento indicado y se registró en cada una de las Guías de Observación creadas para tal objetivo. (Ver Anexo N°10)

Cabe resaltar que para obtener resultados más confiables se colocó un tubo de ensayo de **Control de ambiente** por cada investigador, conteniendo Caldo de Tripticasa Soya; este permaneció destapado durante todo el procesamiento de las muestras con el objetivo de verificar la presencia o ausencia de microorganismos provenientes del medio ambiente presente durante todo el procesamiento; posterior a su incubación durante 24 horas. (Ver Anexo N°13)

Posteriormente se realizó la comparación entre los resultados de ambos grupos: Grupo Control y Grupo Experimental para determinar si el peróxido de hidrógeno fue capaz de eliminar el biofilm del cepillo dental.

Dicha comparación se hizo entre la muestra de cada tercer grado; no se realizó entre Centros Escolares. (Ver Anexo N°14)

5.7 Recursos Humanos, Materiales y Financieros

Recursos humanos

- Los cuatro miembros investigadores que conforman el grupo de investigación:

Investigador “A”: Julio Alejandro Hernández Salazar

Investigador “B”: Karen Vanessa Meléndez González

Investigador “C”: Lilian Margarita Yanes Miranda

Investigador “D”: Sonia Lucía Pineda Nolasco

- Las dos Docentes Directoras encargadas de la Asesoría del Trabajo de Investigación:

Licda. Delmira Alemán de Araujo

Dra. Dora Elena de Joya

- Los 70 escolares que conformaron la muestra poblacional, es decir los individuos que utilizaran los cepillos dentales.
- El apoyo del personal de CENSALUD de la Universidad de El Salvador:

Dra. Vianney Abrego (Jefe del área de Microbiología)

Lic. Stanley Rodríguez Aquino

Recursos materiales

- 192 Cepillos Dentales: 122 que fueron entregados a toda la población estudiantil y 70 que se entregaron a los que conformaron la muestra en sustitución del que fue recolectado para el análisis.
- Cuatro hieleras para el transporte de las muestras microbiológicas el día de la recolección de las mismas
- Equipo microbiológico especializado ubicado en las Instalaciones de CENSALUD de la Universidad de El Salvador.

Recursos financieros

RUBRO	MATERIAL	CANTIDAD	COSTO
CRISTALERÍA	Erlenmeyer.	1	*
	Tubos de ensayo 7x3 cm con tapón de rosca	152**	*
SOLUCIONES QUÍMICAS	Peróxido de Hidrogeno 3%	500 ml	\$7.00
	Alcohol 90°	500 ml	*
	Jabón germicida (Protex)	1 Frasco	*
MEDIO DE CULTIVO	Caldo de Tripticasa Soya	50 Gramos	*
EQUIPO	Cámara de flujo laminar (Telstar AV 30/70)	2	*
	Incubadora a 37°C	_____	*
	Autoclave	_____	*
	Mechero	4	*
SERVICIOS	Gas	_____	*
	Energía Eléctrica	_____	*
	Agua	_____	*
OTROS	Papelería	_____	\$5.00
	Viñetas	150	\$3.50
	Plumones indelebles	4	\$4.00
	Marcador Indeleble	4	\$6.00
	Papel Toalla	1	\$1.00
TOTAL			\$26.50

Material para obtener los resultados de los cultivos de las muestras:

*CENSALUD

** Se solicitaron en dos tiempos: Estudio Piloto y Trabajo de Campo

6. RESULTADOS

El procesamiento de los resultados por cada Centro Escolar se realizó en base al estudio de Casos y Controles, haciendo uso del Programa Estadístico SPSS Versión 18. (Ver Anexo N° 15)

CENTRO ESCOLAR MERCEDES MONTERROSA DE CARCAMO INVESTIGADOR "A"

TABLA DE CONTINGENCIA A-1: ESTUDIO CASO CONTROL

	Tubos de ensayo con turbidez	Tubos de ensayo sin turbidez	Total
Grupo Control (Sin Peróxido de Hidrogeno al 3%)	12	0	12
Grupo Experimental (Con Peróxido de Hidrogeno al 3%)	0	12	12
Total	12	12	24

En la Tabla de Contingencia A-1 se puede observar que:

- Los cultivos de 12 tubos de ensayo correspondientes a 12 cepillos dentales del grupo control, presentaron turbidez.
- Los cultivos de 12 tubos de ensayo correspondientes a 12 cepillos dentales del grupo experimental, no presentaron turbidez. (ver anexo N°16)

RESULTADOS DEL GRUPO CONTROL

TABLA DE FRECUENCIA A-2

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Turbidez Baja	1	8.3%	8.3%	8.3%
Turbidez Media	1	8.3%	8.3%	16.7%
Turbidez Alta	10	83.3%	83.3%	100%
Total	12	100%	100%	

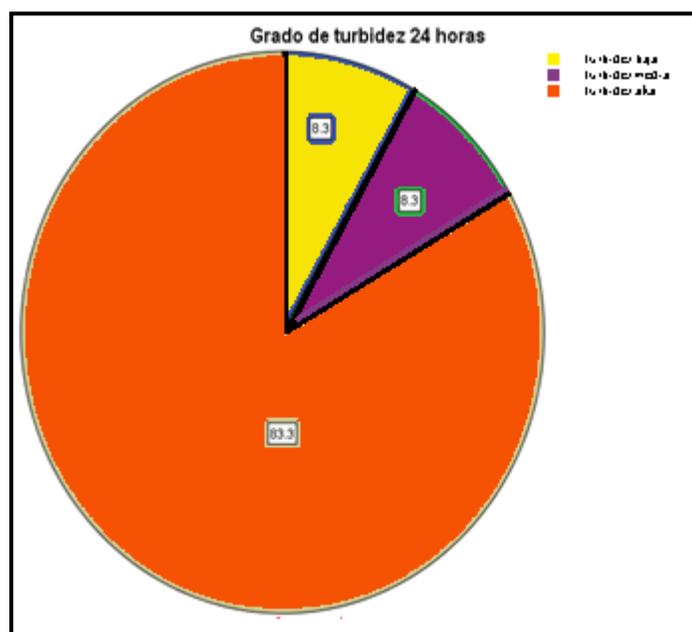


Gráfico de sectores A-2 Descripción porcentual del grado de turbidez 24 horas después de su incubación en los tubos de ensayo del Grupo Control del Centro Escolar A

En el Gráfico de Sectores A-2 se puede observar que de 12 tubos de ensayo; 1 presento turbidez baja equivalente al 8.3%, 1 turbidez media equivalente al 8.3% y 10 turbidez alta equivalente al 83.3%. (Ver anexo N° 16)

RESULTADOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL

TABLA DE FRECUENCIA A-3

Grado de efervescencia al contacto

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Efervescencia Baja	9	75.0%	75.0%	75.0%
Efervescencia Media	3	25.0%	25.0%	100%
Efervescencia Alta	0	0.0%	0.0%	100%
Total	12	100%	100%	

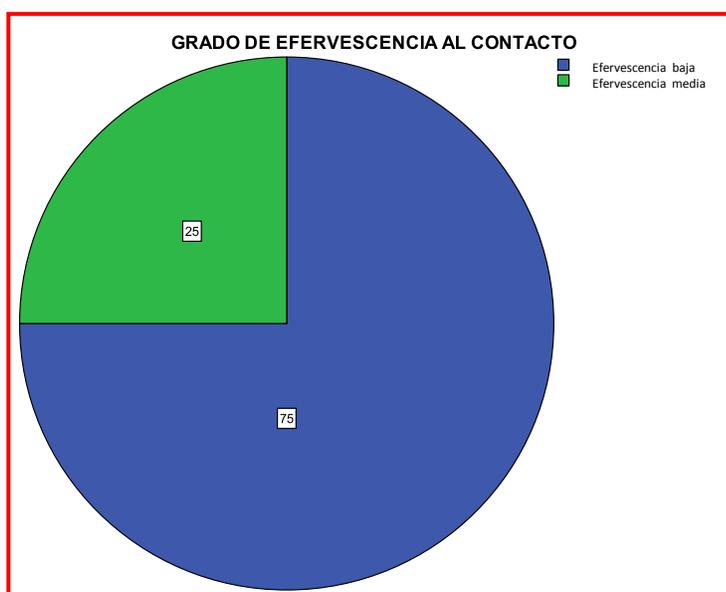


Gráfico de sectores A-3 Descripción porcentual del grado de efervescencia al entrar en contacto con el Peróxido de Hidrogeno los cepillos dentales pertenecientes al grupo experimental Centro Escolar A

En el Gráfico de Sectores A-3 se puede observar que de 12 tubos de ensayo; 9 presentaron efervescencia baja equivalente al 75%, 3 efervescencia media equivalente al 25%

TABLA DE FRECUENCIA A-4

Grado de efervescencia durante 15 minutos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Efervescencia Baja	8	66.7%	66.7%	66.7%
Efervescencia Media	4	33.3%	33.3%	100%
Efervescencia Alta	0	0.0%	0.0%	100%
Total	12	100%	100%	

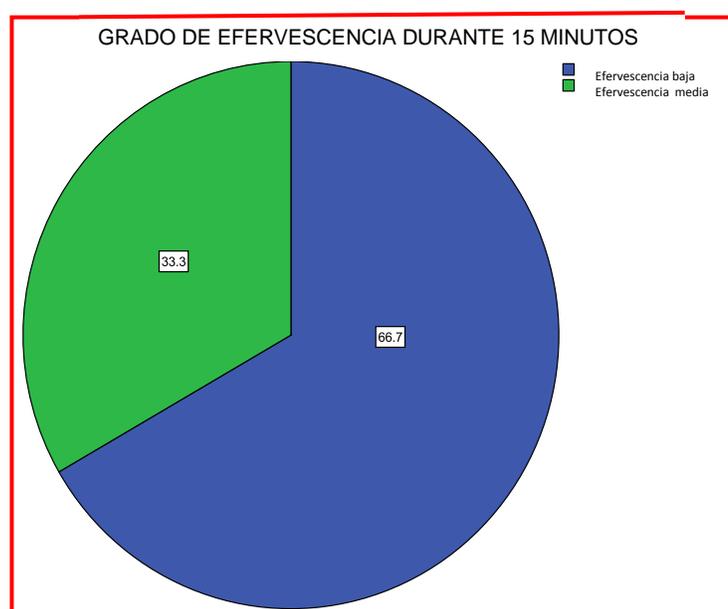


Gráfico de sectores A-4 Descripción porcentual del grado de efervescencia durante los 15 minutos desde el momento de entrar en contacto con el Peróxido de Hidrogeno los cepillos dentales pertenecientes al grupo experimental Centro Escolar A

En el Gráfico de Sectores A-4 se puede observar que de 12 tubos de ensayo, 8 presentaron efervescencia baja equivalente al 66.7%, 4 efervescencia media equivalente al 33.3% durante los 15 minutos desde el momento en que entraron en contacto los cepillos dentales con el Peróxido de Hidrógeno.

TABLAS DE PRUEBAS DE CHI-CUADRADO A-5

	Valor	Grado de libertad
Chi-cuadrado de Pearson	24.0 ^a	1

En la Tabla de Pruebas de Chi-cuadrada A-5 se puede observar que:

- El valor de Chi-cuadrado de Pearson equivale a 24.0.
- El valor correspondiente a GI (1) y al nivel de confianza utilizado (95%) en la tabla de distribuciones de Chi-Cuadrado equivale a 3.84 (**Ver Anexo N°17**), el que por representar un valor menor se aprueba la hipótesis alterna y se rechaza la Hipótesis Nula para el Centro Escolar A.

TABLA DE ESTIMACIÓN DE RIESGO ODDS RATIO A-6

	Valor
Razón de las ventajas para peróxido (Grupo Experimental (peróxido) / Grupo Control(sin peróxido))	^a

a. No se puede calcular el estadístico de Estimación del riesgo. Sólo se calcula para tablas 2*2 sin casillas vacías.

CENTRO ESCOLAR NACIONES UNIDAS

INVESTIGADOR "B"

TABLA DE CONTINGENCIA B-1: ESTUDIO CASO CONTROL

	Tubos de ensayo con turbidez	Tubos de ensayo sin turbidez	Total
Grupo Control (Sin Peróxido de Hidrogeno al 3%)	9	0	9
Grupo Experimental (Con Peróxido de Hidrogeno al 3%)	0	9	9
Total	9	9	18

En la Tabla de Contingencia B-1 se puede observar que:

- Los cultivos de 9 tubos de ensayo correspondientes a 9 cepillos dentales del grupo control, presentaron turbidez.
- Los cultivos de 9 tubos de ensayo correspondientes a 9 cepillos dentales del grupo experimental, no presentaron turbidez. (**Ver anexo N° 18**)

RESULTADOS DEL GRUPO CONTROL

TABLA DE FRECUENCIA B-2

Grado de turbidez 24 horas				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Turbidez Baja	6	66.7%	66.7%	66.7%
Turbidez Media	2	22.2%	22.2%	88.9%
Turbidez Alta	1	11.1%	11.1%	100%
Total	9	100%	100%	

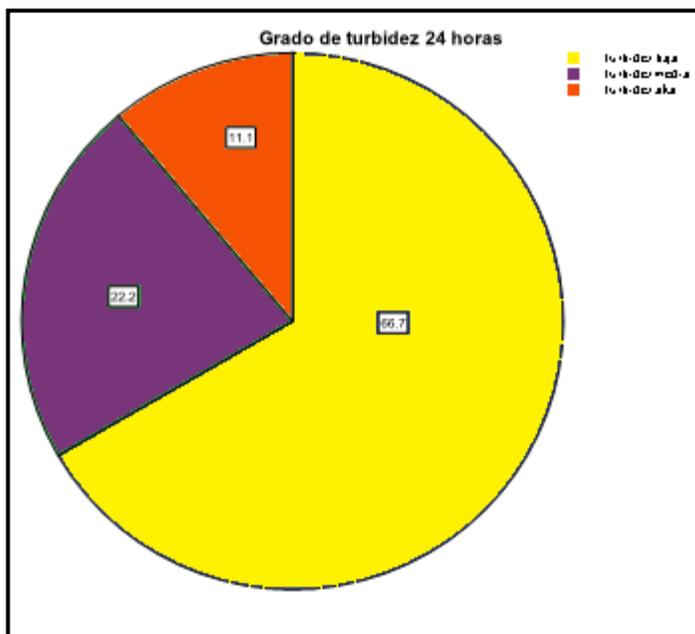


Gráfico de sectores B-2 Descripción porcentual del grado de turbidez 24 horas después de su incubación en los tubos de ensayo del Grupo Control del Centro Escolar B

En el Gráfico de Sectores B-2 se puede observar que de 9 tubos de ensayo; 6 presentaron turbidez baja equivalente al 66.7%, 2 turbidez media equivalente al 22.2% y 1 turbidez alta equivalente al 11.1%. (**Ver anexo N° 18**)

TABLA DE FRECUENCIA B-3

Grado de efervescencia al contacto

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Efervescencia Baja	6	66.7.%	66.7.%	66.7%
Efervescencia Media	3	33.3%	33.3%	100%
Efervescencia Alta	0	0.0%	0.0%	100%
Total	9	100%	100%	

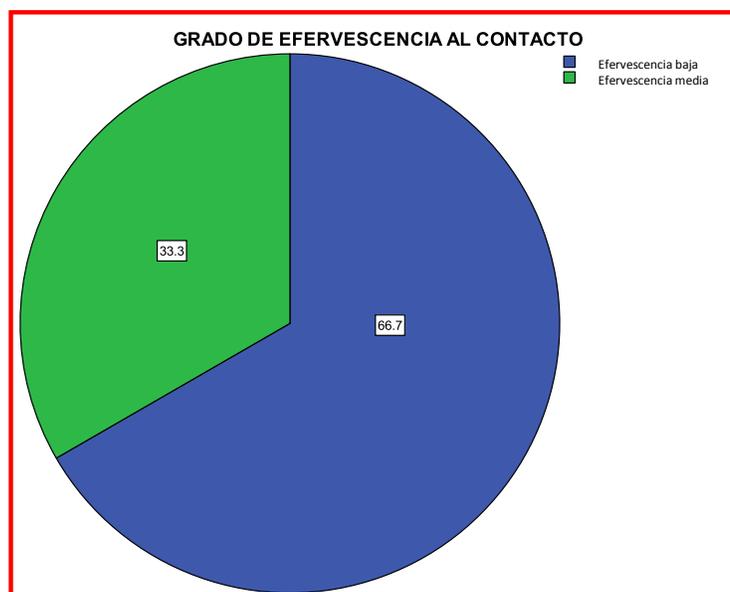


Gráfico de Sectores B-3 Descripción porcentual del grado de efervescencia al entrar en contacto con el Peróxido de Hidrogeno los cepillos dentales pertenecientes al grupo experimental Centro Escolar B

En el Gráfico de Sectores B-3 se puede observar que de 9 tubos de ensayo; 6 presentaron efervescencia baja equivalente al 66.7%, 3 efervescencia media equivalente al 33.3% al entrar en contacto los cepillos dentales con el Peróxido de Hidrógeno.

TABLA DE FRECUENCIA B-4

Grado de efervescencia durante 15 minutos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Efervescencia Baja	7	77.8%	77.8%	77.8%
Efervescencia Media	2	22.2%	22.2%	100%
Efervescencia Alta	0	0.0%	0.0%	100%
Total	9	100%	100%	

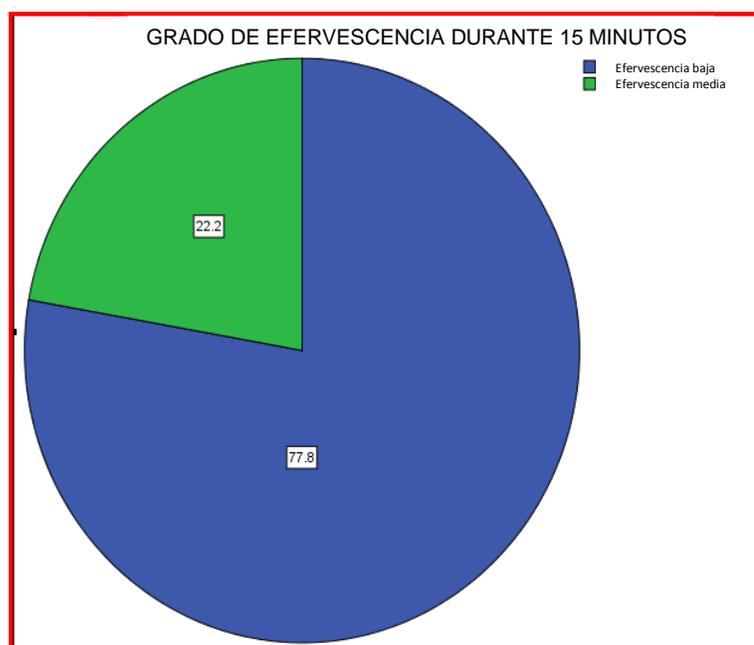


Gráfico de Sectores B-4 Descripción porcentual del grado de efervescencia durante los 15 minutos desde el momento de entrar en contacto con el Peróxido de Hidrogeno los cepillos dentales pertenecientes al grupo experimental Centro Escolar B

En el Gráfico de Sectores B-4. Se puede observar que de 9 tubos de ensayo; 7 presentaron efervescencia baja equivalente al 77.8%, 2 efervescencia media equivalente al 22.2% durante los 15 minutos desde el momento en que entraron en contacto los cepillos dentales con el Peróxido de Hidrógeno

TABLAS DE PRUEBAS DE CHI-CUADRADO B-5

	Valor	Grados de libertad
Chi-cuadrado de Pearson	18.0 ^a	1

En la Tabla de Pruebas de Chi-cuadrada B-5 se puede observar que:

- El valor de Chi-cuadrado de Pearson equivale a 18.0.
- El valor correspondiente a GI (1) y al nivel de confianza utilizado (95%) en la tabla de distribuciones de Chi-Cuadrado equivale a 3.84 (**Ver Anexo N°17**), el que por representar un valor menor se aprueba la hipótesis alterna y se rechaza la Hipótesis Nula para el Centro Escolar B.

TABLA DE ESTIMACIÓN DE RIESGO ODDS RATIO B-6

	Valor
Razón de las ventajas para peróxido (Grupo Experimental (peróxido) / Grupo Control(sin peróxido)	^a

- a. No se puede calcular el estadístico de Estimación del riesgo. Sólo se calcula para tablas 2*2 sin casillas vacías.

CENTRO ESCOLAR MONTE ZEL

INVESTIGADOR "C"

TABLA DE CONTINGENCIA C-1: ESTUDIO CASO CONTROL

	Tubos de ensayo con turbidez	Tubos de ensayo sin turbidez	Total
Grupo Control (Sin Peróxido de Hidrogeno al 3%)	5	0	5
Grupo Experimental (Con Peróxido de Hidrogeno al 3%)	0	5	5
Total	5	5	10

En la Tabla de Contingencia C-1 se puede observar que:

- Los cultivos de 5 tubos de ensayo correspondientes a 5 cepillos dentales del grupo control, presentaron turbidez.
- Los cultivos de 5 tubos de ensayo correspondientes a 5 cepillos dentales del grupo experimental, no presentaron turbidez. (**Ver anexo N°19**)

RESULTADOS DEL GRUPO CONTROL

TABLA DE FRECUENCIA C-2

Grado de turbidez 24 horas

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Turbidez Baja	2	40.0%	40.0%	40.0%
Turbidez Media	3	60.0%	60.0%	100%
Turbidez Alta	0	0.0%	0.0%	100%
Total	5	100%	100%	

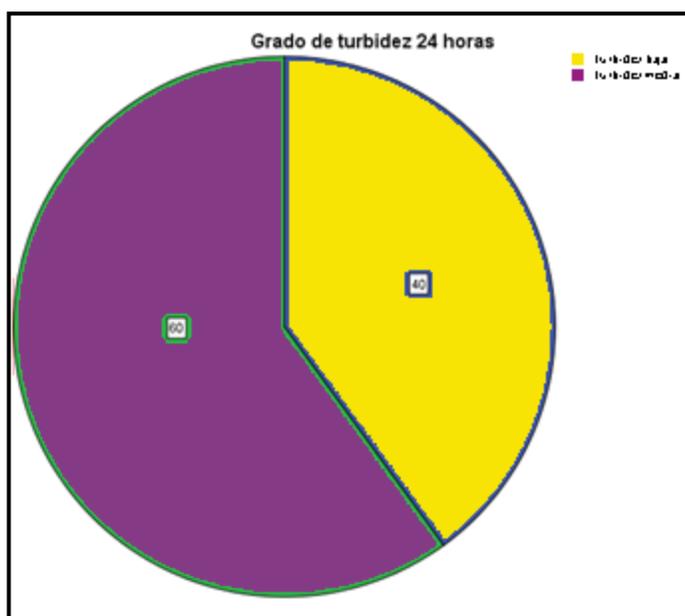


Gráfico de sectores C-2 Descripción porcentual del grado de turbidez 24 horas después de su incubación en los tubos de ensayo del Grupo Control del Centro Escolar C

En el Gráfico de Sectores C-2 se puede observar que de 5 tubos de ensayo; 2 presentaron turbidez baja equivalente al 40%, 3 turbidez media equivalente al 60%. (Ver anexo N°19)

RESULTADOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL

TABLA DE FRECUENCIA C-3

Grado de efervescencia al contacto

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Efervescencia Baja	4	80.0%	80.0%	80.0%
Efervescencia Media	1	20.0%	20.0%	100%
Efervescencia Alta	0	0.0%	0.0%	100%
Total	5	100%	100%	

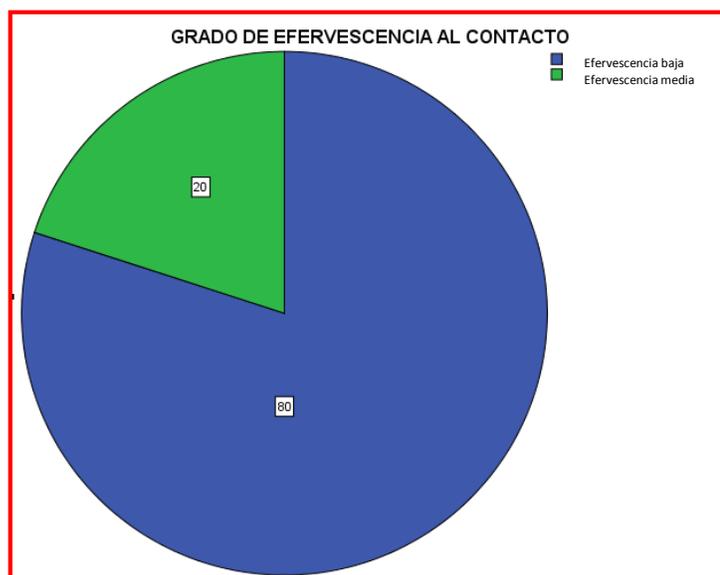


Gráfico de Sectores C-3 Descripción porcentual del grado de efervescencia al entrar en contacto con el Peróxido de Hidrogeno los cepillos dentales pertenecientes al grupo experimental Centro Escolar C

En el Gráfico de Sectores C-3 se puede observar que de 5 tubos de ensayo; 4 presentaron efervescencia baja equivalente al 80%, 1 efervescencia media equivalente al 20% al entrar en contacto los cepillos dentales con el Peróxido de Hidrógeno.

TABLA DE FRECUENCIA C-4

Grado de efervescencia durante 15 minutos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Efervescencia Baja	4	80.0%	80.0%	80.0%
Efervescencia Media	1	20.0%	20.0%	100%
Efervescencia Alta	0	0.0%	0.0%	100%
Total	5	100%	100%	

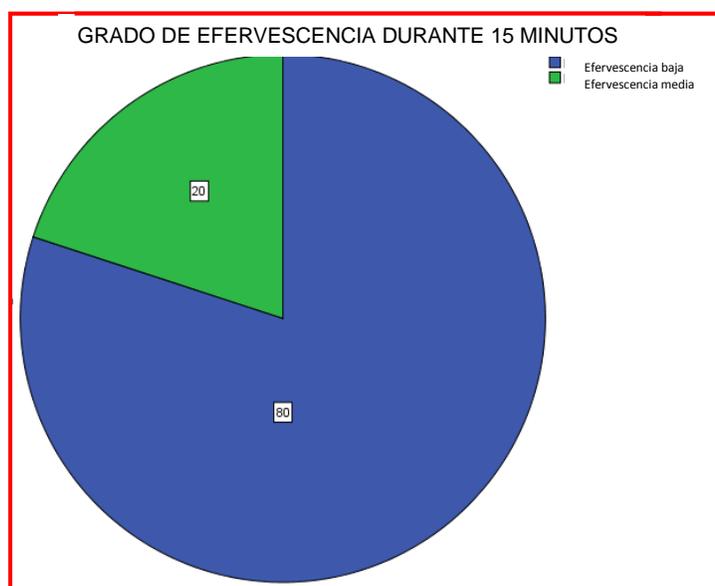


Gráfico de Sectores C-4 Descripción porcentual del grado de efervescencia durante los 15 minutos desde el momento de entrar en contacto con el Peróxido de Hidrogeno los cepillos dentales pertenecientes al grupo experimental Centro Escolar C

En el Gráfico de Sectores C-4 se puede observar que de 5 tubos de ensayo, 4 presentaron efervescencia baja equivalente al 80%, 1 efervescencia media equivalente al 20% durante los 15 minutos desde el momento en que entraron en contacto los cepillos dentales con el Peróxido de Hidrógeno.

TABLAS DE PRUEBAS DE CHI-CUADRADO C-5

	Valor	Grados de libertad
Chi-cuadrado de Pearson	10.0 ^a	1

En la Tabla de Pruebas de Chi-cuadrada C-5 se puede observar que:

- El valor de Chi-cuadrado de Pearson equivale a 10.0
- El valor correspondiente a GI (1) y al nivel de confianza utilizado (95%) en la tabla de distribuciones de Chi-Cuadrado equivale a 3.84, **(Ver Anexo N°17)**, el que por representar un valor menor se aprueba la hipótesis alterna y se rechaza la Hipótesis Nula para el Centro Escolar C.

TABLAS DE ESTIMACIÓN DE RIESGO ODDS RATIO C-6

	Valor
Razón de las ventajas para peróxido Grupo Experimental (peróxido) / Grupo Control(sin peróxido)	^a

a. No se puede calcular el estadístico de Estimación del riesgo. Sólo se calcula para tablas 2*2 sin casillas vacías.

CENTRO ESCOLAR SANTIAGO DE MARÍA
INVESTIGADOR “D”

TABLA DE CONTINGENCIA D-1: ESTUDIO CASO CONTROL

	Tubos de ensayo con turbidez	Tubos de ensayo sin turbidez	Total
Grupo Control (Sin Peróxido de Hidrogeno al 3%)	9	0	9
Grupo Experimental (Con Peróxido de Hidrogeno al 3%)	0	9	9
Total	9	9	18

En la Tabla de Contingencia D-1 se puede observar que:

- Los cultivos de 9 tubos de ensayo correspondientes a 9 cepillos dentales del grupo control, presentaron turbidez.
- Los cultivos de 9 tubos de ensayo correspondientes a 9 cepillos dentales del grupo experimental, no presentaron turbidez. **(Ver anexo N°20)**

RESULTADOS DEL GRUPO CONTROL

TABLA DE FRECUENCIA D-2

Grado de turbidez 24 horas

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Turbidez Baja	3	33.3%	33.3%	33.3%
Turbidez Media	3	33.3%	33.3%	66.7%
Turbidez Alta	3	33.3%	33.3%	100%
Total	9	100%	100%	

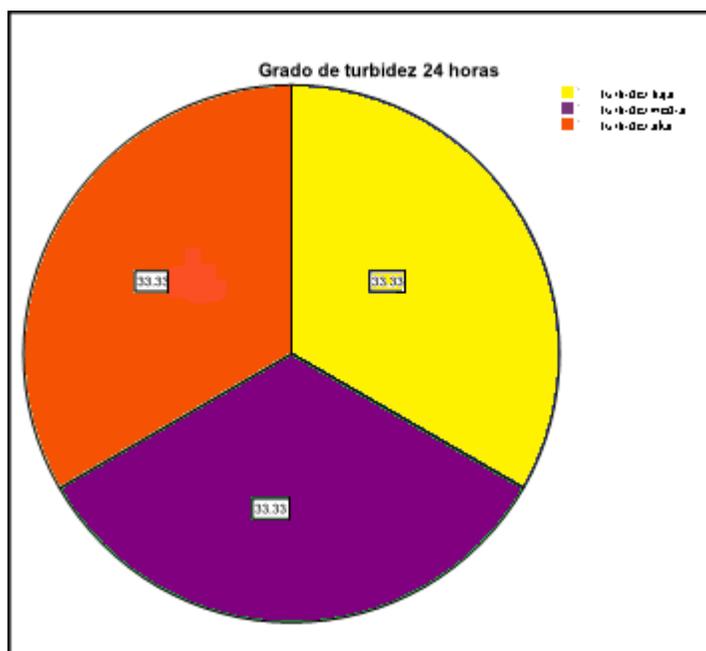


Gráfico de sectores D-2 Descripción porcentual del grado de turbidez 24 horas después de su incubación en los tubos de ensayo del Grupo Control del Centro Escolar D

En el Gráfico de Sectores D-2 Se puede observar que de 9 tubos de ensayo se presento la misma frecuencia de 3 tubos de ensayo en cada uno de los grados de intensidad baja, media y alta equivalente al 33.3%.**(Ver anexo N°20)**

RESULTADOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL

TABLA DE FRECUENCIA D-3

Grado de efervescencia al contacto				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Efervescencia Baja	4	44.4%	44.4%	44.4%
Efervescencia Media	4	44.4%	44.4%	88.9%
Efervescencia Alta	1	11.1%	11.1%	100.0%
Total	5	100%	100%	

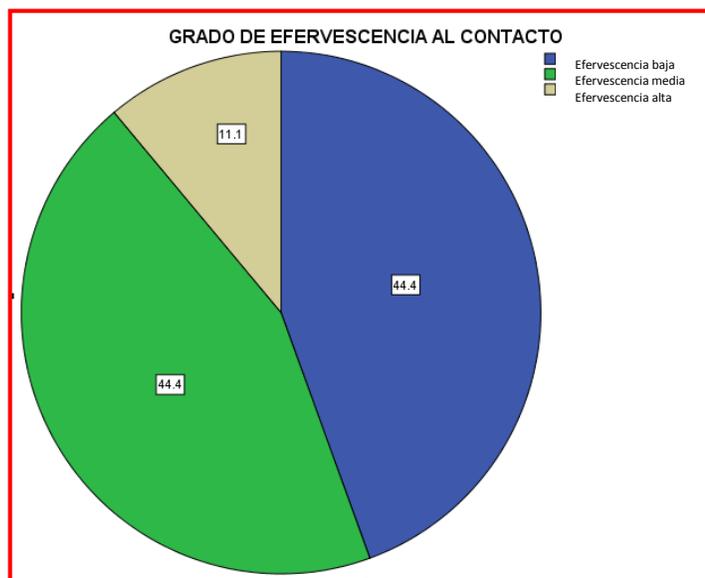


Gráfico de Sectores D-3 Descripción porcentual del grado de efervescencia al entrar en contacto con el Peróxido de Hidrogeno los cepillos dentales pertenecientes al grupo experimental Centro Escolar D

En el Gráfico de Sectores D-3 se puede observar que de 9 tubos de ensayo; 4 presentaron efervescencia baja equivalente al 44.4%, 4 efervescencia media equivalente al 44.4%, 1 efervescencia alta equivalente al 11.1% al entrar en contacto los cepillos dentales con el Peróxido de Hidrogeno.

TABLA DE FRECUENCIA D-4

Grado de efervescencia durante 15 minutos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Efervescencia Baja	2	22.2%	22.2%	22.2%
Efervescencia Media	6	66.7%	66.7%	88.9%
Efervescencia Alta	1	11.1%	11.1%	100.0%
Total	9	100%	100%	

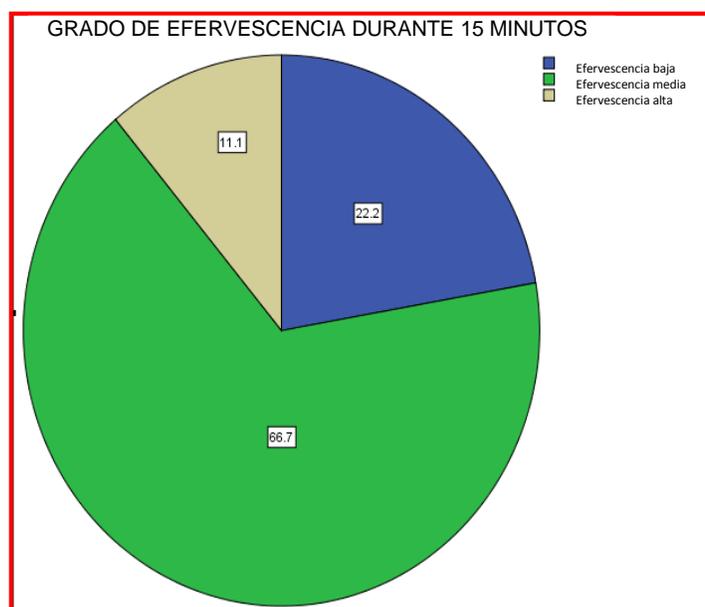


Gráfico de Sectores D-4 Descripción porcentual del grado de efervescencia durante los 15 minutos desde el momento de entrar en contacto con el Peróxido de Hidrogeno los cepillos dentales pertenecientes al grupo experimental Centro Escolar D

En el Gráfico de Sectores D-4 se puede observar que de 9 tubos de ensayo, 2 presentaron efervescencia baja equivalente al 22.2%, 6 efervescencia media equivalente al 66.7%, 1 efervescencia alta equivalente al 11.1% durante los 15 minutos desde el momento en que entraron en contacto los cepillos dentales con el Peróxido de Hidrógeno.

TABLAS DE PRUEBAS DE CHI-CUADRADO D-5

	Valor	Grados de libertad
Chi-cuadrado de Pearson	18.0 ^a	1

En la Tabla de Pruebas de Chi-cuadrada D-5 se puede observar que:

- El valor de Chi-cuadrado de Pearson equivale a 18.0
- El valor correspondiente a GI (1) y al nivel de confianza utilizado (95%) en la tabla de distribuciones de Chi-Cuadrado equivale a 3.84 (**Ver Anexo N°17**), el que por representar un valor menor se aprueba la hipótesis alterna y se rechaza la Hipótesis Nula para el Centro Escolar D.

TABLA DE ESTIMACIÓN DE RIESGO ODDS RATIO D-6

	Valor
Razón de las ventajas para peróxido (Grupo Experimental (peróxido) / Grupo Control(sin peróxido))	^a

a. No se puede calcular el estadístico de Estimación del riesgo. Sólo se calcula para tablas 2*2 sin casillas vacías.

7. DISCUSIÓN

El cepillo dental es el aditamento más comúnmente utilizado para realizar la limpieza bucal, pero debido a la función que éste realiza y al uso cotidiano que se le da tiende a contaminarse con microorganismos, sangre, saliva, detritos bucales, pasta dental, etc.

Según Bunetel L. y cols. los cepillos dentales de uso regular pueden volverse altamente contaminados con microorganismos aeróbicos sean éstos de la cavidad bucal o del medio ambiente formando así un biofilm entre las cerdas de dicho aditamento, pues pueden servir como reservorio para la introducción de agentes potencialmente patógenos como los *streptococcus*. (6);. Existen estudios que describen la contaminación de los cepillos dentales por microorganismos de la cavidad bucal, como el que realizó Karsuyuki Kozai en 1999, en los cepillos utilizados sin pasta dental en niños, concluyendo que la mayor cantidad de microorganismos es el *estreptococos mutans*. (10).

En la presente investigación se realizaron dos acciones principales: la demostración de la contaminación del cepillo dental por medio de un Grupo Control y la descontaminación del cepillo dental por medio de un Grupo Experimental, tomando como muestra los 70 cepillos dentales utilizados por estudiantes de tercer grado de cuatro centros escolares ubicados en los municipios de Atiquizaya, Cacaopera, Jucuapa y Santiago de María. Dividiendo para tal objetivo al total de la muestra en dos.

Para verificar dicha contaminación los 35 cepillos dentales del Grupo Control de cada Centro Escolar se sumergieron en tubos de ensayo con el medio de cultivo artificial caldo de tripticasa soya, los que posteriormente se incubaron por 24 horas con el objetivo de determinar el crecimiento bacteriano a través de la observación de la presencia o ausencia de turbidez en cada uno de ellos.

Los grupos control de los Cuatro Centros Escolares mostraron presencia de turbidez en todos los tubos de ensayo, estos cepillos dentales no sufrieron ningún tipo de procesamiento antes de introducirlos en el medio de cultivo caldo de Tripticasa soya. De éste modo se demostró la presencia microbiana en el cepillo dental tal como lo afirmaron Contreras Adolfo y Cols. (5); Bunetel L. y cols (6), Karsuyuki Kozai (10); a pesar que no se realizó identificación de los microorganismos del biofilm presentes como lo hicieron los autores mencionados anteriormente, pudo observarse diferencia en el grado o intensidad de la turbidez en cada uno de los tubos de ensayo, como se detalla a continuación:

De 12 tubos de ensayo correspondientes a los 12 cepillos dentales del Centro Escolar Mercedes Monterrosa de Cárcamo se mostró turbidez baja en un tubo de ensayo equivalente al 8.3%, media en un tubo de ensayo equivalente a 8.3% y alta en diez tubos de ensayo equivalente a 83.3%; mostrando mayor frecuencia la turbidez alta.

De 9 tubos de ensayo correspondientes a los 9 cepillos dentales del Centro Escolar Naciones Unidas se mostró turbidez baja en seis tubos de ensayo equivalentes al 66.7%, media en dos tubos de ensayo equivalente a 22.2% y alta en un tubo de ensayo equivalente a 11.1%; mostrando mayor frecuencia la turbidez baja.

De 5 tubos de ensayo correspondientes a los 5 cepillos dentales del Centro Escolar OMEP-Monte Zel se mostró turbidez baja en dos tubos de ensayo equivalente al 40%, media en tres tubos de ensayo equivalente a 60%, mostrando mayor frecuencia la turbidez media. Como puede observarse es el único Centro Escolar donde no se mostró la Presencia de Turbidez Alta.

De 9 tubos de ensayo correspondientes a los 9 cepillos dentales del Centro Escolar Santiago de María se mostró turbidez baja en tres tubos de ensayo

equivalente al 33.3%, media en tres tubos de ensayo equivalente a 33.3% y alta en tres tubos de ensayo equivalente a 33.3%; mostrando una misma frecuencia en los grados de turbidez.

La variación en los resultados correspondientes a la descripción del Grado de Turbidez del Grupo Control de los Cuatro Centros Escolares en general puede deberse a las diferentes características de las poblaciones de cada Centro Escolar, las condiciones de uso y almacenamiento del cepillo dental; así como el estado de salud bucal de cada uno de los miembros de la muestra que podrían influenciar a que la cantidad de microorganismos en el cepillo sea menor o mayor evidenciándose en la intensidad o grado de turbidez en cada uno de los tubos de ensayo; más sin embargo a pesar que no se realizó cuantificación ni identificación del biofilm en el Caldo de Trypticase Soya de los tubos de ensayo lo que logró reafirmarse es que el cepillo dental si se encuentra contaminado teniendo en cuenta que la mayor parte de la población no aplicó ningún método alternativo de limpieza del cepillo dental más que el lavado con agua corriente.

Es debido a ésta contaminación que se ha recomendado realizar la limpieza del cepillo dental posterior a su uso con agua corriente (2). Más sin embargo aún después de esto los cepillos dentales pueden permanecer contaminados. Es por tal razón que últimamente se promocionan métodos alternativos de limpieza; tanto físicos y químicos, entre los métodos químicos más conocidos se encuentra la Clorhexidina, pero debido a su alto costo económico no es accesible a la mayor parte de la población salvadoreña sobre todo la de las zonas rurales del país.

Es por ello que en el presente trabajo de Investigación también se decidió buscar un método de limpieza químico para la descontaminación del cepillo dental. El agente químico seleccionado fue el Peróxido de Hidrogeno al 3% (agua oxigenada 10 volúmenes) el cual además de ser económico, accesible y

de fácil manipulación es un potente agente antimicrobiano; se comprobó su efectividad de manera experimental a través de la aplicación directa del peróxido de hidrógeno al 3% en los 35 cepillos dentales pertenecientes al Grupo Experimental de cada Centro Escolar.

El peróxido de hidrógeno al 3% con facilidad cede oxígeno lo que afecta a las proteínas y lípidos que componen las membranas celulares de los microorganismos (12) lo cual pudo ser observado por medio de la intensidad o grado de efervescencia presente en el tubo de ensayo en dos momentos importantes: cuando entró en contacto el cepillo dental con la solución de peróxido de hidrógeno al 3% y durante los 15 minutos que estuvo inmerso en él.

Se observaron variaciones importantes en el grado de efervescencia al comparar los dos momentos mencionados anteriormente en cada uno de los tubos de ensayo correspondientes a los cepillos dentales del Grupo Experimental; dicha comparación se realizó con el fin de observar el comportamiento del Peróxido de Hidrógeno al 3% sobre el biofilm de dichos cepillos dentales durante el tiempo propuesto para la descontaminación de los mismos, mostrando los siguientes resultados:

De 12 tubos de ensayo correspondientes a los 12 cepillos dentales del Centro Escolar Mercedes Monterrosa de Cárcamo al entrar en contacto se mostró una efervescencia baja en nueve tubos de ensayo equivalente al 75%, media en tres tubos de ensayo equivalente a 25%; durante los 15 minutos se mostró una efervescencia baja en ocho tubos de ensayo equivalente al 66.7% y media en cuatro tubos de ensayo equivalentes al 33.3%. Se pudo evidenciar un cambio de uno de los tubos de ensayo; el cual aumento su efervescencia pasando de grado o intensidad baja a media.

De 9 tubos de ensayo correspondientes a 9 cepillos dentales del Centro Escolar Naciones Unidas al entrar en contacto se mostró una efervescencia baja en seis

tubos de ensayo equivalente al 66.7%, media en tres tubos de ensayo equivalente a 33.3%; durante los 15 minutos se mostró una efervescencia baja en siete tubos de ensayo equivalente al 77.8% y media en dos tubos de ensayo equivalentes al 22.2%. Se pudo evidenciar un cambio de uno de los tubos de ensayo; el cual disminuyó su efervescencia pasando de grado o intensidad media a baja.

De 5 tubos de ensayo correspondientes a los 5 cepillos dentales del Centro Escolar OMEP-Monte zel al entrar en contacto se mostró una efervescencia baja en cuatro tubos de ensayo equivalente al 80%, media en un tubo de ensayo equivalente a 20%; durante los 15 minutos se mostró una efervescencia baja en cuatro tubos de ensayo equivalente al 80% y media en un tubo de ensayo equivalentes al 20%. Se pudo observar que desde que entró en contacto el cepillo dental y durante los 15 minutos la efervescencia se mantuvo en todos los tubos de ensayo.

De 9 tubos de ensayo correspondientes a los 9 cepillos dentales del Centro Escolar Santiago de María al entrar en contacto se mostró una efervescencia baja en cuatro tubos de ensayo equivalente al 44.4%; media en cuatro tubos de ensayo equivalente a 44.4% y alta en un tubo de ensayo equivalente a 11.1%; durante los 15 minutos se mostró una efervescencia baja en dos tubos de ensayo equivalente al 22.2%; media en seis tubos de ensayo equivalentes al 66.7% y alta en un tubo de ensayo equivalente a 11.1%. Se pudo evidenciar cambios de dos tubos de ensayo que aumentaron su efervescencia de grado o intensidad baja a media, y un tubo de ensayo que mantuvo la efervescencia alta.

Las variaciones de los resultados correspondientes a la descripción del Grado de Efervescencia de los tubos de ensayo del Grupo Experimental de los cuatro Centros Escolares en general podrían interpretarse desde el punto de vista microbiológico; ya que por presentarse bajo diferentes condiciones las

poblaciones y las unidades de análisis (cepillos dentales), estas poseen características diferentes unas de otras; tales como la carga microbiana, los tipos de microorganismos; pudiendo estas afectar el comportamiento del Peróxido de Hidrógeno en cuanto a su efecto liberador de oxígeno, disminuyendo o aumentando la intensidad o grado de efervescencia.

Posteriormente los 35 cepillos dentales a los que se les aplicó Peróxido de Hidrógeno (Grupo Experimental) fueron sometidos en tubos de ensayo con el medio de cultivo artificial caldo de Tripticasa soya los cuales se incubaron durante 24 horas para observar la presencia o ausencia de turbidez en cada uno de ellos; al igual que los del Grupo Control con el objetivo de determinar la disminución del crecimiento microbiano como muestra de la efectividad del Peróxido de Hidrógeno.

Los resultados para cada Centro Escolar transcurrido el período de incubación fueron los siguientes:

De 12 cepillos del Centro Escolar Mercedes Monterrosa de Cárcamo pertenecientes al Grupo Experimental no presentaron turbidez los 12 tubos de ensayo correspondientes a cada uno de ellos.

De 9 cepillos dentales del Centro Escolar Naciones Unidas pertenecientes al Grupo Experimental no presentaron turbidez los 9 tubos de ensayo correspondientes a cada uno de ellos

De 5 cepillos dentales del Centro OMEP-Monte Zel pertenecientes al Grupo Experimental no presentaron turbidez los 5 tubos de ensayo correspondientes a cada uno de ellos

De 9 cepillos dentales del Centro Escolar Santiago de María pertenecientes al Grupo Experimental no presentaron turbidez los 9 tubos de ensayo correspondientes a cada uno de ellos

De esta manera el 100% de los cepillos dentales demostraron ausencia de turbidez; lo que evidenció la ausencia total de microorganismos; por lo que el peróxido de hidrógeno al 3% es efectivo para la eliminación del biofilm presente en los cepillos dentales.

A partir de ello el uso del Peróxido de Hidrógeno al 3% como un método alternativo de limpieza del cepillo dental se convierte en un aporte científico basado en la investigación y se recomienda a los profesionales Odontólogos incluirlo como parte del plan de tratamiento preventivo aplicado a sus pacientes y que además pueda ser transmitido como conocimiento a los futuros profesionales de la salud bucal.

Debido a que en el presente trabajo de Investigación solo se demostró la presencia de la contaminación del cepillo dental y la efectividad del peróxido de hidrogeno al 3% sobre dicha contaminación, sin incluir identificación ni cuantificación de los microorganismos del biofilm del cepillo dental no se puede determinar de manera específica el motivo de las variaciones en los resultados descriptivos de Grado Turbidez del grupo Control y Grado de Efervescencia del Grupo Experimental, desconociendo al mismo tiempo si los microorganismos presentes son del medio ambiente o de la cavidad bucal propiamente dicha.

8. CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos de las pruebas realizadas, observación y análisis de las muestras microbiológicas obtenidas de cada uno de los cepillos dentales utilizados por la población en estudio se puede concluir que:

1. El Peróxido de Hidrógeno al 3% es efectivo sobre el biofilm de los cepillos dentales utilizados por estudiantes pertenecientes al 3er Grado de cuatro centros escolares, ubicados cada uno en los municipios de Atiquizaya, Cacaopera, Santiago de María y Jucuapa.
2. Los cepillos dentales sin aplicación de Peróxido de Hidrógeno al 3% demostraron presencia de microorganismos, comprobado a través de la turbidez encontrada después de 24 horas de incubación en el medio de cultivo Agar Trypticosa Soya.
3. Los cepillos dentales a los que se les aplicó el Peróxido de Hidrógeno al 3% demostraron ausencia de microorganismos, comprobado a través de la ausencia de turbidez después de 24 horas de incubación en el medio de cultivo Agar Trypticosa Soya.
4. En los cuatro Centros Escolares se mostró una marcada diferencia al realizar la comparación entre Grupo Control y Grupo Experimental ya que en los cepillos dentales sin aplicación de Peróxido de hidrógeno al 3% se evidenció la presencia de microorganismos a través de la turbidez observada en la totalidad de los tubos de ensayo con caldo de tripticasa soya y los cepillos dentales con aplicación de peróxido de hidrógeno al 3% mostraron la ausencia total de turbidez en el medio de cultivo equivalente a la ausencia de microorganismos.

9. RECOMENDACIONES

Recomendaciones para el uso de peróxido de hidrógeno:

- Utilizar el Peróxido de Hidrógeno al 3% (10 volúmenes) para la descontaminación del cepillo dental, ya que es efectivo en la disminución del crecimiento bacteriano.
- La descontaminación debe realizarse por lo menos cada 15 días.
- Se debe de introducir el cepillo dental en un recipiente individual que contenga peróxido de hidrógeno al 3% (10 volúmenes) de modo que cubra la parte activa del cepillo (cabeza).
- El peróxido de Hidrógeno al 3% **no debe diluirse en agua**, debe verterse directamente del frasco.
- El tiempo recomendado para la descontaminación del cepillo dentro del Peróxido de Hidrógeno al 3% son 15 minutos.
- No enjuagar el cepillo posterior a la colocación de peróxido de hidrógeno.
- Luego se debe de almacenar el cepillo en forma individual y en un lugar que disminuya la posibilidad de contaminación, de preferencia que sea iluminado, ventilado y libre de humedad.

Recomendaciones para futuros estudios:

- Realizar un estudio específico donde se logre identificar y cuantificar las especies de microorganismos existentes en el cepillo dental y para los cuales el Peróxido de Hidrógeno es efectivo con el fin de enriquecer los conocimientos acerca de este nuevo método de limpieza.
- Realizar estudios con otras sustancias que puedan ser una alternativa para la descontaminación del cepillo dental, que al igual que el Peróxido

de Hidrógeno sean de fácil manipulación y accesibles para la población Salvadoreña.

- A los profesionales odontólogos en general se les recomienda brindar más educación y promoción en salud bucal a nivel comunitario, orientado al cuidado del cepillo dental; ya que como se mostró en este estudio es evidente la contaminación del mismo; la cual puede disminuirse con la aplicación de medidas preventivas en cuanto a los métodos de limpieza y lugar de almacenamiento.

Recomendación para los investigadores:

- Dar a conocer los resultados obtenidos sobre la efectividad del Peróxido de Hidrógeno al 3% en la descontaminación de cepillos dentales a la población q participó en la investigación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Glass RT, Lare MM. Toothbrush contamination: a potential health risk, Quintessence Int. 1999; 17(1):39-42.
2. Calderón González, Aurora Hurtado, Marisol Aguilar, Oltra Miranda, Jocelyn Pérez, Concepción Quiroz Pérez et.al. Contaminación Cruzada de Cepillos Dentales por bacterias aerobias. Odontología Iztacala.(En línea) 2004 (Fecha de acceso 15 de enero 2011) URL Disponible en: Odontologia.iztacala.unam.mx/instrum
3. Blanqueadores dentales y productos de higiene bucal. Green Facts. (En línea) 2008 (Fecha de acceso: 20 de enero de 2011) URL Disponible en : copublications.greenfacts.org/es/blanqueadores-dentales/index.htm
4. Loe, H Theilade, E, Jensen, S. B. Experimental Gingivitis in man. J periodontal. 1995; 36 (15):177 – 187.
5. Contreras Adolfo, Mauricio Arce, Javier Botero, Adriana Jaramillo. Contaminación Bacteriana de cepillos dentales en niños y sus padres: Una cuestión de educación. Odontólogos Coomeva. (En línea) 2002-2003 (fecha de acceso 18 de enero 2011) URL Disponible en: www.coomeva.com.co/publicaciones.php?id=8429%23
6. Bunetel L. Invitro evaluation of the retention of three species of patogenic microorganisms by three different types of toothbrushes. American Journal of Dentsitry. 2008; 21(5), 313-317.
7. Malvin E. Rin. Historia de la Odontología. 2da Edición ilustrada, Barcelona, Ediciones Doyma, S. A.,1999.
8. Sergio, O. Joel N, Macario M. Incidencia y prevalencia de microorganismos en cepillos dentales nuevos y en uso. PO. 17 (12): 30

9. Lea Assed Bezerra da Silva, Tratado de Odontopediatría Tomo I, Colombia, Editorial AMOLCA; 2008
10. Kozai K, Iwai T, Miura K. Residual contamination of toothbrushes by microorganisms, Journal of dentistry for children. 1999; 201-205
11. E. Fullerton Cook, Ph. M, M. Sc, D. Sc. Farmacia Practica de Remington. 10° Edición. México. Editorial Hispanoamericana. 1953
12. Peróxido de Hidrogeno. Wikipedia (en línea). 2002 (fecha de acceso 10 de enero de 2011) URL disponible en:
http://es.wikipedia.org/wiki/Per%C3%B3xido_de_hidr%C3%B3geno
13. Rodney Dangerfield. .Hidrogen Peroxide ends gingivitis keeps teeth and gums healthy. Actual cures (en línea) 2006. (fecha de acceso 12 de enero 2011) 46 (26). URL disponible en:
<http://translate.google.com/translate?hl=es&langpair=en|es&u=http://www.actualcures.com/hydrogen-peroxide-ends-gingivitis-keeps-teeth-gums-healthy/>
14. Ralph A. Burns, Fundamentos de Química, segunda edición, México editorial PPH Prentice Hall; 1996.
15. Luis Cuauhtémoc Galán Alejo. Desarrollo de métodos rápidos para verificar la eficacia fungicida de sustancias desinfectantes. (Tesis Doctoral) España: Facultad de Veterinaria de la facultad autónoma de Barcelona; 2003
16. Marc Vilamajó y Giol, El Peróxido de Hidrogeno en la desinfección y el mantenimiento de la higiene de las instalaciones de agua en las granjas, 3 tres 3 (En línea), 2007, (Fecha de acceso 20 de Enero 2011), URL Disponible en: www.3tres3.com/opinion/ficha.php?id=1840

17. Peróxido de Hidrogeno. Green Facts. (en línea). 2001 (fecha de acceso 11 de enero 2011) URL disponible en:
<http://www.greenfacts.org/es/glosario/pqrs/peroxido-hidrogeno.htm>
18. Marta Negroni, Microbiología Estomatológica: fundamentos y guía práctica, Buenos Aires, Argentina, Editorial Panamericana; 2001.
19. Pharma editores S.L. Colutorios, gárgaras y pastas dentífricas. Guía de Prescripción Terapéutica (en línea) 2008 (fecha de acceso 14 de enero de 2011) URL disponible en:
<http://www.imedicinas.com/GPTage/Open.php?Y2ExMnNIMDNzYjA0>
20. Dra. María Mercedes Azuero, Dra. Carolina Herrera O. Irrigantes de uso Endodontico. Pontificia Universidad Javeriana Facultad de Odontología, Artículos de Revisión. (en línea) 2006 (fecha de acceso 10 de enero 2011) URL disponible en:
http://www.javeriana.edu.co/academiappendodoncia/i_a_revision31.html
21. María Eugenia Velásquez Gimón, Olga González Blanco. Diagnostico y Tratamiento de la Halitosis. Acta Odontológica Venezolana (En Línea) 2005 (fecha de acceso 14 de enero 2011) 44 (3). URL disponible en:
<http://www.actaodontologica.com/ediciones/2006/3/halitosis.asp>
22. Xiomara Jiménez de Salazar. Detección y Solución de la Halitosis. Compendium (en línea) 1996, (fecha de acceso 15 de enero 2011) 17(19) URL disponible en:
<http://www.fipperio.org/files/articulos/articulos-1225993662.pdf>
23. Peróxido de Hidrogeno. Green Facts. (en línea). 2001 (fecha de acceso 11 de enero 2011) URL disponible en:
<http://www.greenfacts.org/es/glosario/pqrs/peroxido-hidrogeno.htm>

ANEXOS

**ANEXO N° 1
LUGARES DONDE SE LLEVO A CABO EL ESTUDIO**

CENTROS ESCOLARES CON SU RESPECTIVO INVESTIGADOR



**CENTRO ESCOLAR A: MERCEDES
MONTERROSA DE CARACAMO, ATIQUIZAYA**



**INVESTIGADOR A: JULIO ALEJANDRO
HERNANDEZ**



**CENTRO ESCOLAR B: NACIONES UNIDAS,
CACAOPELA**



**INVESTIGADOR B: KAREN VANESSA
MELENDEZ**



**CENTRO ESCOLAR C: OMEP-MONTE ZEL,
JUCUAPA**



**INVESTIGADOR C: LILIAN MARGARITA
YANES**



**CENTRO ESCOLAR D: SANTIAGO DE MARIA,
SANTIAGO DE MARIA**



INVESTIGADOR D: SONIA LUCIA PINEDA

**LUGAR DE PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS: CENTRO DE
INVESTIGACION Y DESARROLLO EN SALUD (CENSALUD)**

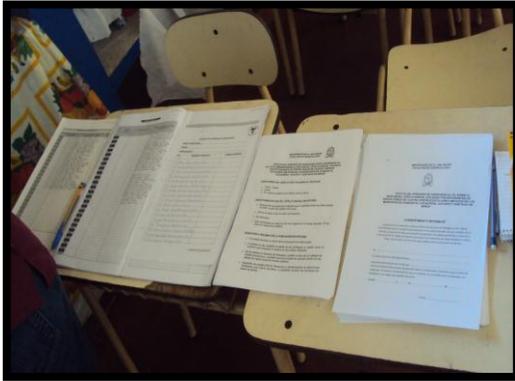


**INSTALACIONES DE CENSALUD EN LA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**



**LABORATORIO DE BACTERIOLOGIA
(CENSALUD), DONDE SE PROCESARON
LAS MUESTRAS.**

ANEXO N° 2
ENTREGA DE CEPILLOS DENTALES EN CADA CENTRO ESCOLAR



**NOMINA DE ALUMNOS,
CONSENTIMIENTO INFORMADO E
INDICACIONES DE USO DEL CEPILLO**



**CEPILLOS DENTALES A ENTREGARSE A
LOS ALUMNOS**



**REUNION INFORMATIVA REALIZADA
CON LOS PADRES DE FAMILIA (CENTRO
ESCOLAR SANTIAGO DE MARIA)**



**REUNION INFORMATIVA REALIZADA
CON LOS PADRES DE FAMILIA
(CENTRO ESCOLAR MONTE ZEL)**



**ENTREGA DE CEPILLOS DENTALES (CENTRO
ESCOLAR MERCEDES MOTERROSA DE CARCAMO)**



**ENTREGA DE CEPILLOS DENTALES
(CENTRO ESCOLAR NACIONES UNIDAS)**

**ANEXO Nº 3
CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE ODONTOLOGIA**



“EFECTO DEL PERÓXIDO DE HIDROGENO AL 3% SOBRE EL BIOFILM DEL CEPILLO DENTAL UTILIZADO POR ESTUDIANTES DE TERCER GRADO DE CUATRO CENTROS ESCOLARES UBICADOS EN LOS MUNICIPIOS DE ATQUIZAYA, CACAOPERA, JUCUAPA Y SANTIAGO DE MARIA”

CONSENTIMIENTO INFORMADO

La presente tesis pretende conocer el efecto del peróxido de hidrogeno al 3% (AGUA OXIGENADA) sobre la contaminación presente en los cepillos dentales de uso cotidiano de los infantes, ya que de ser eficaz se les podrá recomendar a los padres de familia su utilización como parte de los hábitos de higiene, para disminuir la aparición de enfermedades en niños y niñas, relacionadas con microbios que pueden crecer en el cepillo de dientes.

Yo,

Con documento de Identidad Numero:.....

Autorizo la participación de mi hijo (a)..... y firmo el presente documento, después de haberlo comprendido, teniendo la oportunidad de preguntar y entender el procedimiento que se realizara, los resultados que se pretenden, los beneficios y los riesgos que puedan derivarse.

Ciudad..... A..... De..... De.....

Firma: _____

ANEXO N° 4 CONSIDERACIONES BIOETICAS

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE ODONTOLOGIA**



**“EFECTO DEL PERÓXIDO DE HIDROGENO(AGUA OXIGENADA) AL 3%
(10 VOLUMENES) SOBRE EL BIOFILM DEL CEPILLO DENTAL UTILIZADO
POR ESTUDIANTES DE TERCER GRADO DE CUATRO CENTROS
ESCOLARES UBICADOS EN LOS MUNICIPIOS DE ATIQUIZAYA,
CACAOPELA, JUCUAPA Y SANTIAGO DE MARIA”**

CONDICIONES DEL CEPILLO QUE UTILIZARA EL ESCOLAR

- Nuevo, sellado.
- Limpio.
- Sin ninguna sustancia ni aditamento que atente contra la salud.

INDICACIONES DE USO DEL CEPILLO DENTAL EN ESTUDIO.

- Debe ser de uso personal y utilizarlo para el cepillado todos los días durante 15 DÍAS.
- Utilizar el cepillo como se hace normalmente.
- No extraviarlo.
- Sera recolectado en cada uno de sus hogares en la fecha indicada: 04 de abril, en horas de la mañana.

BENEFICIOS A RECIBIR POR LA POBLACION EN ESTUDIO

- El principal beneficio a recibir será la educación en salud bucal.
- A quienes se les recolecte el cepillo, se les entregará un cepillo nuevo al momento que entreguen el cepillo que han estado utilizando.
- De ser efectivo el Peróxido de Hidrogeno, podrán contar con un método de limpieza económico y accesible para que pueda ser aplicado dentro de sus hábitos de higiene bucal de manera cotidiana.
- Exposición de charlas para la Prevención y mantenimiento de salud bucal fomentando una cultura educativa, a impartirse durante las reuniones de padres de familia.

**ANEXO N° 5
NOTA PARA SELECCIÓN DE MUESTRA**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**



TRABAJO DE INVESTIGACION: “EFECTO DEL PEROXIDO DE HIDROGENO AL 3% (AGUA OXIGENADA) SOBRE EL BIOFILM DEL CEPILLO DENTAL UTILIZADO POR ESTUDIANTES DE TERCER GRADO DE CUATRO CENTROS ESCOLARES UBICADOS EN LOS MUNICIPIOS DE ATQUIZAYA, CACAOPERA, JUCUAPA Y SANTIAGO DE MARIA”

Estimado(a) padre/madre de familia:

Por este medio se le informa que su hijo(a) _____ fue seleccionado para que el cepillo de dientes que ha estado utilizando durante estos 15 días sea estudiado para comprobar el efecto del agua oxigenada. Por lo que se le informa que pasara a recogerse el día _____ **del presente a partir de las 6:30 de la mañana**, solicitándole de favor que esté pendiente para la entrega del cepillo; si por algún motivo no puede estar presente se le solicita dejarlo con otra persona responsable de la casa.

Agradeciéndole su colaboración para la presente investigación se le recuerda que se le entregara un cepillo nuevo a su hijo(a) para sustituir el que se entrega. Le informo además que se realizara una próxima reunión donde se le comunicaran los resultados de la investigación, los cuales serán en beneficio de la salud bucal de sus hijos(as) y de su familia; por lo que le solicita se encuentre pendiente.

Atentamente

Investigador

ANEXO N° 6
RECOLECCION DE CEPILLOS DENTALES



CAMINANDO HACIA LAS CASAS DE LOS ESTUDIANTES



VISITA POR CADA UNA DE LAS CASAS DE LOS ESTUDIANTES



RECOLECCION DE CEPILLOS DENTALES EN EL LUGAR DE ALMACENAMIENTO



EMPAQUETAMIENTO DE LOS CEPILLOS EN BOLSAS ESTERILES



ALMACENAMIENTO DE LOS CEPILLOS DENTALES EN UNA HIELERA PARA SU ADECUADO TRANSPORTE



ENTREGA DE CEPILLO NUEVO A CADA NIÑO PERTENECIENTE A LA MUESTRA

ANEXO N°7 TRANSPORTE ADECUADO DE LAS MUESTRAS



MUESTRAS ALMACENADAS CON HIELO EN SUS
RESPECTIVAS HIELERAS



MUESTRAS CON SU ADECUADO
EMPAQUETAMIENTO

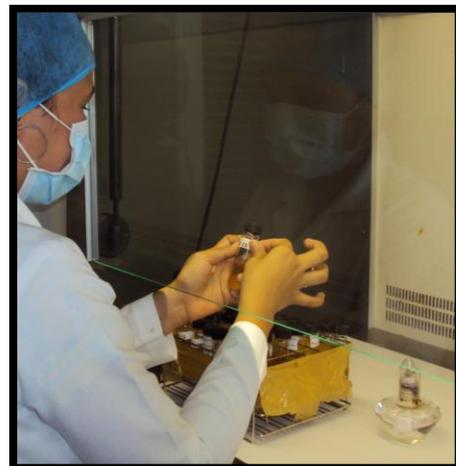
EQUIPO DE TRABAJO EN CENSALUD



2 CÁMARAS DE FLUJO LAMINAR (TELSTAR AV-30/70)
EN DONDE SE PROCESARON LAS MUESTRAS (TRABAJANDO
DOS INVESTIGADORES POR CÁMARA).
REGULADOR DE CÁMARA LAMINAR



GRADILLA CON TUBOS DE ENSAYO, MECHERO
(POR CADA INVESTIGADOR)
CORRIENTE DE AIRE FILTRADO DE LA CÁMARA



ROTULACIÓN DE CADA UNO DE LOS TUBOS
DE ENSAYO (POR CADA INVESTIGADOR)

**ANEXO N°8
MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD**



LAVADO DE MANOS CON JABÓN GERMICIDA



DESINFECCIÓN CON ALCOHOL



**MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD UTILIZADAS POR CADA UNO DE LOS
INVESTIGADORES: GORRO, MASCARILLA, GABACHA MANGA LARGA**



USO DE GUANTES PARA LA MANIPULACIÓN DE LAS MUESTRA INCUBADAS 24

**ANEXO N°9
PROCESAMIENTO DE MUESTRA DE GRUPO CONTROL**



EXTRACCION DEL CEPILLO DENTAL DE LA BOLSA ESTERIL



FLAMEADO DE LA BOQUILLA DEL TUBO DE ENSAYO



INTRODUCCION DEL CEPILLO CONTROL EN CALDO DE TRIPTICASA SOYA



INMERSION DE CEPILLOS DENTALES EN CALDO DE TRIPTICASA SOYA DURANTE 5 MINUTOS



FLAMEADO NUEVAMENTE DE LA BOQUILLA DEL TUBO DE ENSAYO



MANIPULACION DEL TUBO DE ENSAYO EN SU RESPECTIVA GRADILLA

ANEXO Nº 10
GUIA DE OBSERVACION

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN ODONTOLÓGICA



Guía de Observación

Objetivo: Demostrar la presencia de microorganismos en los cepillos dentales sin aplicación de Peróxido de Hidrógeno al 3% y verificar la ausencia de microorganismos en los cepillos dentales a los que se les aplicó Peróxido de Hidrógeno al 3%; comprobado a través de los cambios en la turbidez en los tubos de ensayo con el medio de cultivo caldo de tripticasa soya, observando también el grado efervescencia en los tubos de ensayo al entrar en contacto y durante 15 minutos después de aplicarles el Peróxido de Hidrógeno al 3% a los cepillos dentales.

El presente documento será empleado para registrar los datos obtenidos durante el procesamiento y análisis de las muestras microbiológicas.

Investigador (a) _____

CENTRO ESCOLAR MERCEDES MONTERROSA DE CARCAMO INVESTIGADOR "A"
MUESTRAS MICROBIOLÓGICAS PERTENECIENTES AL GRUPO EXPERIMENTAL

CODIGO	GENERO		EDAD				EFERVESCENCIA DEL PEROXIDO DE HIDROGENO AL 3%		INCUBACION DE MUESTRAS
	F	M	8 ^a	9 ^a	10 ^a	11 ^a	Al entrar en contacto	Durante 15 minutos	24 HORAS DESPUES
									GRADO DE TURBIDEZ EN EL MEDIO DE CULTIVO
A1 CE	x		X				+	++	-
A2 CE		X	X				+	++	-
A3 CE		X				X	+	++	-
A4 CE	x					X	+	++	-
A5 CE	x					X	++	++	-
A6 CE		X				X	+	++	-
A7 CE		X			X		++	++	-
A8 CE		X	X				+	++	-
A9 CE		X	X				+	++	-
A10 CE	x				X		+	+	-
A11 CE		X	X				+	+	-
A12 CE		X	X				+	+	-

MUESTRAS MICROBIOLÓGICAS PERTENECIENTES AL GRUPO EXPERIMENTAL

CODIGO	GENERO		EDAD				INCUBACION DE MUESTRAS
	F	M	8 ^a	9 ^a	10 ^a	11 ^a	24 HORAS DESPUES
							GRADO DE TURBIDEZ EN EL MEDIO DE CULTIVO
A13CC		x		X			+++
A14CC	x			X			+++
A15CC		x		X			+++
A16CC	x				x		+++
A17 CC		x		X			+++
A18CC	x					X	+++
A19 CC	x		X				+++
A20 CC		x		X			+++
A21 CC		x		X			+
A22 CC	x			X			+++
A23 CC		x	X				++
A24 CC		x			x		+++

GRADO DE EFERVESCENCIA

- EFERVESCENCIA BAJA (+)
- EFERVESCENCIA MEDIA (++)
- EFERVESCENCIA ALTA (+++)

GRADO DE TURBIDEZ

- TURBIDEZ BAJA (+)
- TURBIDEZ MEDIA (++)
- TURBIDEZ ALTA (+++)

CENTRO ESCOLAR NACIONES UNIDAS INVESTIGADOR "B"

MUESTRAS MICROBIOLÓGICAS PERTENECIENTES AL GRUPO CONTROL

CODIGO	GENERO		EDAD			EFERVESCENCIA DEL PEROXIDO DE HIDROGENO AL 3%		INCUBACION DE MUESTRAS
	F	M	8 º	9 º	10 º	Al entrar en contacto	Durante 15 minutos	24 HORAS DESPUES
								GRADO DE TURBIDEZ EN EL MEDIO DE CULTIVO
B1 CE		X		X		+	+	-
B2 CE	X			X		++	++	-
B3 CE	X			X		+	+	-
B4 CE	X			X		+	+	-
B5 CE		X		X		+	+	-
B6 CE		X		X		++	++	-
B7 CE	X		X			+	+	-
B8 CE	X		X			+	+	-
B9 CE		X		X		++	+	-

MUESTRAS MICROBIOLÓGICAS PERTENECIENTES AL GRUPO EXPERIMENTAL

CODIGO	GENERO		EDAD			INCUBACION DE MUESTRAS
	F	M	8 º	9 º	10 º	24 HORAS DESPUES
						GRADO DE TURBIDEZ EN EL MEDIO DE CULTIVO
B10 CC	X			X		+
B11 CC		X		X		+
B12 CC	X			X		+
B13CC	X			X		+
B14CC	X		X			++
B15CC	X			X		+
B16CC	X			X		++
B17 CC	X			X		+
B18CC	X			X		+++

GRADO DE EFERVESCENCIA

- EFERVESCENCIA BAJA (+)
- EFERVESCENCIA MEDIA (++)
- EFERVESCENCIA ALTA (+++)

GRADO DE TURBIDEZ

- TURBIDEZ BAJA (+)
- TURBIDEZ MEDIA (++)
- TURBIDEZ ALTA (+++)

CENTRO ESCOLAR MONTE ZEL INVESTIGADOR "C"

MUESTRAS MICROBIOLÓGICAS PERTENECIENTES AL GRUPO EXPERIMENTAL

CODIGO	GENERO		EDAD			EFERVESCENCIA DEL PEROXIDO DE HIDROGENO AL 3%		INCUBACION DE MUESTRAS
	F	M	8 ^a	9 ^a	10 ^a	Al entrar en contacto	Durante 15 minutos	24 HORAS DESPUES
								GRADO DE TURBIDEZ EN EL MEDIO DE CULTIVO
C1 CE		X	X			++	++	-
C2 CE		X	X			+	+	-
C3 CE		X	X			+	+	-
C4 CE		X	X			+	+	-
C5 CE		X	X			+	+	-

MUESTRAS MICROBIOLÓGICAS PERTENECIENTES AL GRUPO CONTROL

CODIGO	GENERO		EDAD			INCUBACION DE MUESTRAS
	F	M	8 ^a	9 ^a	10 ^a	24 HORAS DESPUES
						GRADO DE TURBIDEZ EN EL MEDIO DE CULTIVO
C6 CC		X	X			++
C7 CC		X		X		+
C8 CC		X	X			++
C9CC		X		X		+
C10CC		X		x		++

GRADO DE EFERVESCENCIA

- EFERVESCENCIA BAJA (+)
- EFERVESCENCIA MEDIA (++)
- EFERVESCENCIA ALTA (+++)

GRADO DE TURBIDEZ

- TURBIDEZ BAJA (+)
- TURBIDEZ MEDIA (++)
- TURBIDEZ ALTA (+++)

CENTRO ESCOLAR SANTIAGO DE MARIA INVESTIGADOR "D"

MUESTRAS MICROBIOLÓGICAS PERTENECIENTES AL GRUPO EXPERIMENTAL

CODIGO	GENERO		EDAD			EFERVESCENCIA DEL PEROXIDO DE HIDROGENO AL 3%		INCUBACION DE MUESTRAS
	F	M	8 ^a	9 ^a	10 ^a	Al entrar en contacto	Durante 15 minutos	24 HORAS DESPUES
								GRADO DE TURBIDEZ EN EL MEDIO DE CULTIVO
D1 CE		X		X		++	+	-
D2 CE		X	X			+	++	-
D3 CE	x				X	++	+	-
D4 CE		X		X		+	++	-
D5 CE		X		X		++	++	-
D6 CE		X		X		+	++	-
D7 CE	x				X	+++	++	-
D8 CE		X	X			+	++	-
D9 CE	x			X		++	+++	-

MUESTRAS MICROBIOLÓGICAS PERTENECIENTES AL GRUPO EXPERIMENTAL

CODIGO	GENERO		EDAD			INCUBACION DE MUESTRAS
	F	M	8 ^a	9 ^a	10 ^a	24 HORAS DESPUES
						GRADO DE TURBIDEZ EN EL MEDIO DE CULTIVO
D10 CC		X		X		+++
D11 CC	x		X			+++
D12 CC	x			X		+
D13CC	x		X			+++
D14CC	x				X	+
D15CC		X		X		+
D16CC	x				X	++
D17 CC		X		X		++
D18CC		X		x		++

GRADO DE EFERVESCENCIA

- EFERVESCENCIA BAJA (+)
- EFERVESCENCIA MEDIA (++)
- EFERVESCENCIA ALTA (+++)

GRADO DE TURBIDEZ

- TURBIDEZ BAJA (+)
- TURBIDEZ MEDIA (++)
- TURBIDEZ ALTA (+++)

ANEXO N° 11
PARAMETROS DESCRIPTIVOS UTILIZADOS PARA EL GRUPO CONTROL
Y EL GRUPO EXPERIMENTAL POR CADA CENTRO ESCOLAR.

CATEGORIAS DESCRIPTIVAS DE TURBIDEZ



Turbidez Baja
(+)



Turbidez Media
(++)



Turbidez Alta
(+++)

CATEGORIAS DESCRIPTIVAS DE EFERESCENCIA



Eferescencia Baja
(+)



Eferescencia Media
(++)



Eferescencia Alta
(+++)

ANEXO N° 12
PROCESAMIENTO DE MUESTRAS DEL GRUPO EXPERIMENTAL



INTRODUCCION DE 10 ML. DE PEROXIDO DE HIDROGENO AL 3% EN LOS TUBOS DE ENSAYO



TUBOS DE ENSAYO CON 10 ML. DE PEROXIDO DE HIDROGENO AL 3%



EXTRACCION DEL CEPILLO DENTAL DE LA BOLSA ESTERIL



FLAMEADO DE LA BOQUILLA DEL TUBO DE ENSAYO CON PEROXIDO DE HIDROGENO AL 3%



INTRODUCCION DEL CEPILLO DENTAL AL TUBO DE ENSAYO CON PEROXIDO DE HIDROGENO AL 3%



CEPILLOS DENTALES EN TUBOS DE ENSAYO CON PEROXIDO DE HIDROGENO AL 3% DURANTE 15 MINUTOS



FLAMEADO DE LA BOQUILLA DEL TUBO DE ENSAYO CON CALDO DE TRIPTICASA SOYA



INTRODUCCION DE CEPILLO DENTAL EN CALDO DE TRIPTICASA SOYA



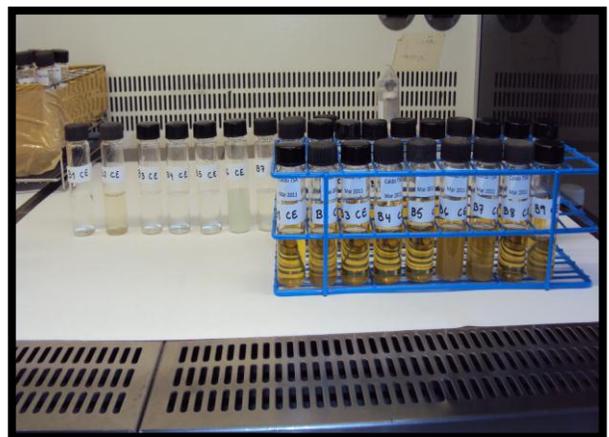
AGITACION DEL CEPILLO DENTAL EN EL CALDO DE TRIPTICASA SOYA



FLAMEADO NUEVAMENTE DE LA BOQUILLA DEL TUBO DE ENSAYO



MANIPULACION DEL TUBO DE ENSAYO EN SU RESPECTIVA GRADILLA



TUBOS DE ENSAYO COLOCADOS EN SU RESPECTIVA GRADILLA PARA SU INCUBACION

EQUIPO DE TRABAJO EN CENSALUD: INCUBADORA EN DONDE SE DEJARON LAS MUESTRAS POR 24 HORAS



INCUBADORA CO2



TEMPERATURA ADECUADA PARA LA INCUBACION



COLOCACION DE LAS MUESTRAS EN LA INCUBADORA



MUESTRAS DENTRO DE LA INCUBADORA



CIERRE ADECUADO DE LA INCUBADORA



INCUBADORA CON TODAS LA MUESTRAS COLOCADAS

ANEXO N° 13

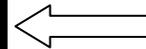
TUBO DE ENSAYO DE CONTROL AMBIENTE



TUBO DE ENSAYO DE CONTROL AMBIENTE CON 10 ML DE CALDO DE TRIPTICASA SOYA.

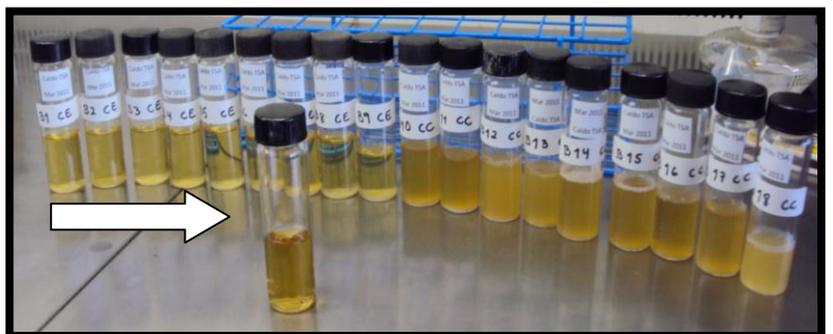


TUBO DE ENSAYO DE CONTROL AMBIENTE DESTAPADO DURANTE TODO EL PROCEDIMIENTO (1 POR INVESTIGADOR)



TUBO DE ENSAYO DE CONTROL AMBIENTE TAPADO Y COLOCADO EN CADA UNA DE LAS GRADILLAS PARA INCUBARSE 24 HORAS

TUBO DE ENSAYO DE CONTROL AMBIENTE UTILIZADO PARA ANÁLISIS DE RESULTADOS 24 HORAS DESPUÉS.



ANEXO N° 14
COMPARACIÓN ENTRE GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL POR CADA
CENTRO ESCOLAR



INVESTIGADOR A



INVESTIGADOR B



INVESTIGADOR C



INVESTIGADOR D

ANEXO N° 15
TABLAS DESCRIPTIVAS DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LA GUIA DE
OBSERVACION DE CADA CENTRO ESCOLAR
CENTRO ESCOLAR MERCEDES MONTERROSA DE CARCAMO(A)

DESCRIPCION DE LOS GRADOS DE TURBIDEZ EN LOS TUBOS DE ENSAYO DEL GRUPO CONTROL

CODIGO	GRADO DE TURBIDEZ	
	24 HORAS DE INCUBACION	
A13	3	
A14	3	
A15	3	
A16	3	
A17	3	
A18	3	
A19	3	
A20	3	
A21	1	
A22	3	
A23	2	
A24	3	

DESCRIPCION DE LOS GRADOS DE EFERVESCENCIA EN LOS TUBOS DE ENSAYO DEL GRUPO EXPERIMENTAL

CODIGO	GRADO DE EFERVESCENCIA	
	AL ENTRAR EN CONTACTO	15 MINUTOS DESPUES
A1	1	1
A2	2	2
A3	1	1
A4	1	1
A5	1	1
A6	2	2
A7	1	1
A8	2	2
A9	1	2
A10	1	1
A11	1	1
A12	1	1

CENTRO ESCOLAR NACIONES UNIDAS (B)

DESCRIPCION DE LOS GRADOS DE TURBIDEZ EN LOS TUBOS DE ENSAYO DEL GRUPO CONTROL

CODIGO	GRADO DE TURBIDEZ
	24 HORAS DE INCUBACION
B10	1
B11	1
B12	1
B13	1
B14	2
B15	1
B16	2
B17	1
B18	3

DESCRIPCION DE LOS GRADOS DE EFERVESCENCIA EN LOS TUBOS DE ENSAYO DEL GRUPO EXPERIMENTAL

CODIGO	GRADO DE EFERVESCENCIA	
	AL ENTRAR EN CONTACTO	15 MINUTOS DESPUES
B1	1	1
B2	2	2
B3	1	1
B4	1	1
B5	1	1
B6	2	2
B7	1	1
B8	1	1
B9	2	1

CENTRO ESCOLAR MONTE ZEL (C)

DESCRIPCION DE LOS GRADOS DE TURBIDEZ EN LOS TUBOS DE ENSAYO DEL GRUPO CONTROL

CODIGO	GRADO DE TURBIDEZ
	24 HORAS DE INCUBACION
C6	2
C7	1
C8	2
C9	1
C10	2

DESCRIPCION DE LOS GRADOS DE EFERVESCENCIA EN LOS TUBOS DE ENSAYO DEL GRUPO EXPERIMENTAL

CODIGO	GRADO DE EFERVESCENCIA	
	AL ENTRAR EN CONTACTO	15 MINUTOS DESPUES
C1	2	2
C2	1	1
C3	1	1
C4	1	1
C5	1	1

CENTRO ESCOLAR SANTIAGO DE MARIA (D)

DESCRIPCION DE LOS GRADOS DE TURBIDEZ EN LOS TUBOS DE ENSAYO DEL GRUPO CONTROL

CODIGO	GRADO DE TURBIDEZ	
	24 HORAS DE INCUBACION	
D10	3	
D11	3	
D12	1	
D13	3	
D14	1	
D15	1	
D16	2	
D17	2	
D18	2	

DESCRIPCION DE LOS GRADOS DE EFERVESCENCIA EN LOS TUBOS DE ENSAYO DEL GRUPO EXPERIMENTAL

CODIGO	GRADO DE EFERVESCENCIA	
	AL ENTRAR EN CONTACTO	15 MINUTOS DESPUES
D1	2	1
D2	1	2
D3	2	1
D4	1	2
D5	2	2
D6	1	2
D7	3	2
D8	1	2
D9	2	3

ANEXO N°16

IMAGENES DE RESULTADOS DEL CENTRO ESCOLAR A

La observación de la presencia o ausencia de turbidez en los tubos de ensayo con caldo de Trypticase Soya permitió determinar el crecimiento bacteriano posterior a 24 horas de incubación.



De izquierda a derecha: tubo de control ambiente, del segundo al decimo tercero (Grupo Experimental), del decimo cuarto al vigésimo quinto (Grupo Control)



Tubos de ensayo pertenecientes al Grupo Control: notable presencia de turbidez en cada uno de ellos.



Tubos de ensayo pertenecientes al Grupo Experimental: notable ausencia de turbidez en cada uno de ellos.



Comparación entre dos tubos de ensayo pertenecientes cada uno al Grupo Experimental y Grupo Control respectivamente. Puede Observarse la diferencia entre la ausencia y presencia de turbidez entre ellos.

DESCRIPCION DE LOS GRADOS DE TURBIDEZ OBSERVADOS EN CADA UNO DE LOS TUBOS DE ENSAYO DEL GRUPO CONTROL POSTERIOR A 24 HORAS DE INCUBACION



Turbidez Baja



Turbidez Media



Turbidez Alta

ANEXO N° 17

TABLA DE DISTRIBUCIONES PARA COMPARACION DE CHI CUADRADO

k \ P	0.6	0.7	0.75	0.8	0.9	0.95	0.99
1.00	0.71	1.07	1.32	1.64	2.71	3.84	6.64
2.00	1.83	2.41	2.77	3.22	4.61	5.99	9.21
3.00	2.95	3.67	4.11	4.64	6.25	7.82	11.34
4.00	4.05	4.88	5.39	5.99	7.78	9.49	13.28
5.00	5.13	6.06	6.63	7.29	9.24	11.07	15.09
6.00	6.21	7.23	7.84	8.56	10.64	12.59	16.81
7.00	7.28	8.38	9.04	9.80	12.02	14.07	18.48
8.00	8.35	9.52	10.22	11.03	13.36	15.51	20.09
9.00	9.41	10.66	11.39	12.24	14.68	16.92	21.67
10.00	10.47	11.78	12.55	13.44	15.99	18.31	23.21
11.00	11.53	12.90	13.70	14.63	17.28	19.68	24.73
12.00	12.58	14.01	14.85	15.81	18.55	21.03	26.22
13.00	13.64	15.12	15.98	16.98	19.81	22.36	27.69
14.00	14.69	16.22	17.12	18.15	21.06	23.68	29.14
15.00	15.73	17.32	18.25	19.31	22.31	25.00	30.58
16.00	16.78	18.42	19.37	20.47	23.54	26.30	32.00
17.00	17.82	19.51	20.49	21.61	24.77	27.59	33.41
18.00	18.87	20.60	21.60	22.76	25.99	28.87	34.81
19.00	19.91	21.69	22.72	23.90	27.20	30.14	36.19
20.00	20.95	22.77	23.83	25.04	28.41	31.41	37.57
21.00	21.99	23.86	24.93	26.17	29.62	32.67	38.93
22.00	23.03	24.94	26.04	27.30	30.81	33.92	40.29
23.00	24.07	26.02	27.14	28.43	32.01	35.17	41.64
24.00	25.11	27.10	28.24	29.55	33.20	36.42	42.98
25.00	26.14	28.17	29.34	30.68	34.38	37.65	44.31
26.00	27.18	29.25	30.43	31.79	35.56	38.89	45.64
27.00	28.21	30.32	31.53	32.91	36.74	40.11	46.96

ANEXO N°18

IMAGENES DE RESULTADOS DEL CENTRO ESCOLAR B

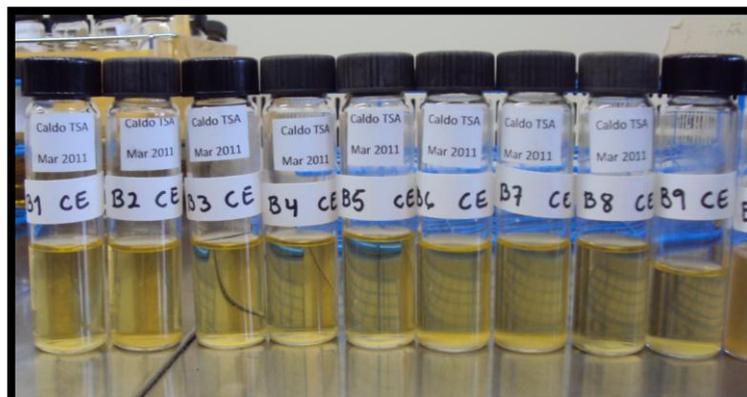
La observación de la presencia o ausencia de turbidez en los tubos de ensayo con caldo de Trypticase Soya permitió determinar el crecimiento bacteriano posterior a 24 horas de incubación.



De izquierda a derecha: tubo de control ambiente, del segundo al noveno (Grupo Experimental), del decimo al decimo octavo (Grupo Control)



Tubos de ensayo pertenecientes al Grupo Control: notable presencia de turbidez en cada uno de ellos.

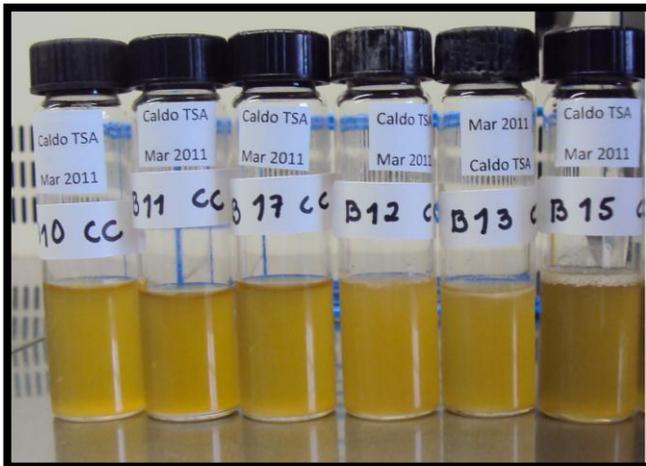


Tubos de ensayo pertenecientes al Grupo Experimental: notable ausencia de turbidez en cada uno de ellos.



Comparación entre dos tubos de ensayo pertenecientes cada uno al Grupo Experimental y Grupo Control respectivamente. Puede Observarse la diferencia entre la ausencia y presencia de turbidez entre ellos.

DESCRIPCION DE LOS GRADOS DE TURBIDEZ OBSERVADOS EN CADA UNO DE LOS TUBOS DE ENSAYO DEL GRUPO CONTROL POSTERIOR A 24 HORAS DE INCUBACION



Turbidez Baja



Turbidez Media



Turbidez Alta

ANEXO N°19

IMAGENES DE RESULTADOS DEL CENTRO ESCOLAR C

La observación de la presencia o ausencia de turbidez en los tubos de ensayo con caldo de Tripticasa Soya permitió determinar el crecimiento bacteriano posterior a 24 horas de incubación.



De izquierda a derecha: del primero al quinto (Grupo Experimental), del sexto al decimo (Grupo Control)



Tubos de ensayo pertenecientes al Grupo Control: notable presencia de turbidez en cada uno de ellos.

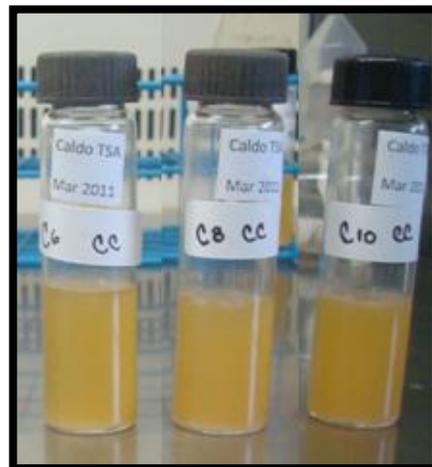


Tubos de ensayo pertenecientes al Grupo Experimental: notable ausencia de turbidez en cada uno de ellos.



Comparación entre dos tubos de ensayo pertenecientes cada uno al Grupo Experimental y Grupo Control respectivamente. Puede Observarse la diferencia entre la ausencia y presencia de turbidez entre ellos.

DESCRIPCION DE LOS GRADOS DE TURBIDEZ OBSERVADOS EN CADA UNO DE LOS TUBOS DE ENSAYO DEL GRUPO CONTROL POSTERIOR A 24 HORAS DE INCUBACION



Turbidez Baja



Turbidez Media

ANEXO N°20

IMAGENES DE RESULTADOS DEL CENTRO ESCOLAR D

La observación de la presencia o ausencia de turbidez en los tubos de ensayo con caldo de Tripticasa Soya permitió determinar el crecimiento bacteriano posterior a 24 horas de incubación.



De izquierda a derecha: tubo de control ambiente, del segundo al noveno (Grupo Experimental), del decimo al decimo octavo (Grupo Control)



Tubos de ensayo pertenecientes al Grupo Control: notable presencia de turbidez en cada uno de ellos.



Tubos de ensayo pertenecientes al Grupo Experimental: notable ausencia de turbidez en cada uno de ellos.



Comparación entre dos tubos de ensayo pertenecientes cada uno al Grupo Experimental y Grupo Control respectivamente. Puede Observarse la diferencia entre la ausencia y presencia de turbidez entre ellos.

DESCRIPCION DE LOS GRADOS DE TURBIDEZ OBSERVADOS EN CADA UNO DE LOS TUBOS DE ENSAYO DEL GRUPO CONTROL POSTERIOR A 24 HORAS DE INCUBACION



Turbidez Baja



Turbidez Media



Turbidez Alta

ANEXO N° 21

PROTOCOLO DE INVESTIGACION

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
COORDINACION GENERAL DE
PROCESOS DE GRADUACIÓN



PROTOCOLO DE INVESTIGACION

*Aprobado por J. D.
Ratificado por J. D.
Acuerdo N° 93
22/febrero/2011*

**“EFECTO DEL PERÓXIDO DE HIDRÓGENO AL 3% SOBRE EL BIOFILM
DEL CEPILLO DENTAL UTILIZADO POR ESTUDIANTES DE TERCER
GRADO DE CUATRO CENTROS ESCOLARES UBICADOS EN LOS
MUNICIPIOS DE ATQUIZAYA, CACAOPERA, JUCUAPA Y SANTIAGO DE
MARIA”**



AUTORES:

HERNANDEZ SALAZAR JULIO ALEJANDRO
MELENDEZ GONZALEZ KAREN VANESSA
PINEDA NOLASCO SONIA LUCIA
YANES MIRANDA LILIAN MARGARITA

DOCENTES DIRECTORES:

DOCTORA DORA ELENA SILVA DE JOYA
LICENCIADA DELMIRA ALEMAN DE ARAUJO

LUGAR Y FECHA:

SAN SALVADOR, 02 DE FEBRERO 2011

INDICE

1 INTRODUCCION	4
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
3. JUSTIFICACION	8
4. OBJETIVOS	
4.1 Objetivo General	10
4.2 Objetivos Específicos	10
5. HIPOTESIS	11
6. MARCO TEORICO	12
7. MATERIALES Y METODOS	
7.1 Tipo de Investigación o estudio	17
7.2 Tiempo y lugar	17
7.3 Variables e indicadores	18
7.4 Diseño Experimental	19
7.4.1 Esquema del experimento	19
7.5 Población y Muestra	20
7.5.1 Población	20

7.5.2 Muestra	20
7.6 Recolección y análisis de datos	24
7.7 Recursos humanos, materiales y financieros	29
8. LIMITACIONES Y ALCANCES	
8.1 Limitaciones	31
8.2 Alcances	31
9. CONSIDERACIONES BIOETICAS	32
10. CRONOGRAMA	32
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

1. INTRODUCCION

Actualmente la odontología enfatiza mucho en la prevención y promoción de la salud, la cual tiene la finalidad de interferir en el desarrollo de las enfermedades bucodentales más recurrentes como caries, gingivitis y periodontitis para ello se han desarrollado distintos métodos de higiene bucal como el cepillado y el uso de seda dental además de la utilización de colutorios que se recomiendan a la población. Entre los distintos métodos antes mencionados el más utilizado es el cepillado dental.

El cepillo dental es considerado el aditamento más común y de mayor utilización para realizar la limpieza bucal, es de importancia conocer que puede llegar a ser una fuente en la retención y sobrevivencia de microorganismos orales, convirtiéndolo en potencial inductor de patógenos a la cavidad oral. (1). Ya que al remover la placa y la suciedad de los dientes, los cepillos dentales se contaminan con bacterias, sangre, saliva, detritus bucales y pasta dental; quedando retenidos en la cerdas de los mismos; convirtiéndolos en una reservorio importante de bacterias.

Por lo tanto, los cepillos dentales deberían ser correctamente descontaminados y cambiados regularmente para evitar infecciones recurrentes en la cavidad oral. (1) Es por ello que se recomienda enjuagar el cepillo con agua después de cada cepillado, pero aun posterior a este enjuague puede permanecer contaminado. A raíz de lo antes mencionado se han desarrollado diversos métodos de limpieza y descontaminación de los cepillos dentales entre los cuales se puede mencionar métodos químicos tales como: el uso de clorhexidina, hipoclorito de sodio, triclosan, peróxido de hidrogeno y otros que actúan como desinfectantes en el ámbito odontológico.

El Peróxido de Hidrógeno que en el mercado se presenta como agua oxigenada, es conocido comúnmente por su aplicación en la desinfección de heridas en la piel y como coadyuvante en diferentes procedimientos odontológicos por ejemplo: limpieza de prótesis, blanqueamientos dentales y en pequeñas concentraciones para pastas y colutorios bucales. Además es recomendado para la descontaminación de cepillos dentales previniendo de esta forma la proliferación de microorganismos. (2)

En el presente trabajo de investigación se pretende comprobar de forma experimental el efecto del Peróxido de Hidrógeno al 3% sobre el biofilm de los cepillos dentales utilizados por estudiantes de 3er grado de cuatro diferentes centros escolares ubicado cada uno en los municipios de Atiquizaya, Cacaopera, Santiago de María y Jucuapa. Los cepillos para el estudio serán entregados nuevos a los escolares para que estos sean usados de manera cotidiana en sus hogares por un periodo de 15 días. Posteriormente haciendo uso de grupo control y grupo experimental se determinará si el peróxido de

Hidrógeno realiza acción sobre el biofilm encontrado en los cepillos dentales, ya que si realiza una acción reductora se podrá proporcionar a la población un método de limpieza alternativo efectivo y accesible.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los problemas de salud de la población salvadoreña son diversos y sus causas son muchas, entre las cuales se puede mencionar la falta de educación en salud, falta de prevención, dificultad de acceso a los servicios de salud pública, etc. Todas estas circunstancias pueden influir en el estado bucal de las personas pero al brindar promoción, educación y prevención se pueden evitar enfermedades no solo del sistema estomatognático sino de la salud en general.

Entre los hábitos de higiene oral se encuentra el cepillado dental, siendo uno de los más conocidos por la familia salvadoreña. El aditamento principal de este hábito es el cepillo dental, el cual por su estructura puede representar un hábitat para el crecimiento y multiplicación de microorganismos.

Según la Asociación Americana de Dentistas (ADA), cuyas siglas en Ingles significan **American Dental Association**, la contaminación del cepillo dental es un riesgo potencial para la salud. Los estudios han demostrado que varios microorganismos pueden crecer en los cepillos de dientes, posterior a su uso. Aun después de enjuagarlos con agua del chorro, los cepillos de dientes visiblemente limpios pueden permanecer contaminados con gérmenes potencialmente dañinos; además pueden representar un depósito para la transmisión directa de gérmenes al igual que una fuente de introducción de gérmenes de tejidos infectados a tejidos no-infectados. (3). Por lo que se presenta la necesidad de utilizar un método adicional para disminuir o eliminar este riesgo; lo que se afirma con la evidente falta de interés en cuanto a los cuidados bucales y a la limpieza del cepillo dental por parte de los padres de familia hacia sus hijos; lo que pudiera ser resultado de la escasa educación en salud bucal.

Durante la realización del año de servicio social dentro de los programas de escuela Saludable del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MISPAS), los sujetos investigadores tuvieron acceso a la población infantil en estudio observando la falta de cuidados en cuanto a la limpieza del cepillo dental (en aquellos que poseían cepillo de dientes). A raíz de esto surgió el interés por realizar una investigación que pudiera aportar conocimiento y educación sobre la limpieza que necesita dicho cepillo; que representa un medio para el transporte de gérmenes capaces de infectar tejidos sanos; por lo que es necesario buscar métodos alternativos de limpieza que permitan reducir el biofilm presente en el cepillo dental.

Para la presente investigación se seleccionó el Peróxido de Hidrogeno al 3% conocido como **Agua Oxigenada**; el cual es un compuesto químico con propiedades oxidantes que se ha utilizado comúnmente como antiséptico para el tratamiento de heridas infectadas, y que debido a su facilidad de uso y bajo

costo es ampliamente conocido en zonas rurales por lo que pudo observarse como parte de los medicamentos básicos que poseen las familias que habitan en los lugares que abarca este estudio.

Dicho agente es recomendado para usos odontológicos incluyendo la descontaminación de cepillos dentales y tiene la ventaja de ser accesible, de bajo costo y de fácil. (2)

Es en base a este contexto que se pretende observar el efecto que este posee sobre el biofilm de dicho aditamento, ya que de tener un efecto reductor de la proliferación de microorganismos se podrá proveer a la población un método que pueda ser utilizado de manera cotidiana y que sea de gran aporte para la prevención y mantenimiento de la salud bucal.

Es por ello que se plantea la siguiente interrogante:

¿Tendrá el Peróxido de Hidrogeno al 3% un efecto en la reducción del crecimiento microbiano del cepillo dental utilizado por estudiantes pertenecientes al Tercer Grado de cuatro centros escolares, ubicados cada uno en los municipios de: Atiquizaya, Cacaopera, Santiago de María y Jucuapa?

3. JUSTIFICACION

Para la conservación de la salud bucal es importante el tipo de hábitos de higiene que las personas realicen en sus casas; sobre todo los que los padres de familia hacen el esfuerzo de enseñar a sus hijos(as) ya que en la niñez estos son los responsables del mantenimiento de su salud teniendo en cuenta que los menores de edad son más vulnerables a adquirir enfermedades por lo que el cuidado debe ser mucho mayor. Es por ello que la presente investigación pretende determinar si el Peróxido de hidrogeno puede llegar a ser un método alternativo de limpieza del cepillo, dependiendo del efecto que produzca.

Se ha seleccionado el Peróxido de Hidrógeno por ser un agente antimicrobiano, ha sido utilizado como antiséptico y antibacteriano hace muchos años debido a su efecto oxidante (4). La presentación que comúnmente se conoce de este agente por parte de la población salvadoreña es el Agua Oxigenada, la cual por su bajo costo es de fácil acceso, además es simple de usar, de fácil almacenamiento, puede ser utilizada para muchos fines y compite con muchos productos del mundo de los desinfectantes domésticos y hospitalarios. Existen recomendaciones que sugieren que mantener los cepillos dentales en una solución de agua oxigenada es excelente para conservarlos libres de gérmenes que causan gingivitis y otros problemas bucales. (5)

Se considera importante conocer sobre el tema ya que son pocas las investigaciones realizadas en el país que se relacionan con éste o al menos no son muy conocidas por el ámbito profesional; lo que además contribuirá a la prevención en salud bucal para la población salvadoreña.

El aporte que brindará el presente trabajo de investigación será el conocimiento; ya que al comprobar si el Peróxido de Hidrógeno al 3% realiza una acción reductora sobre el biofilm de los cepillos dentales utilizados por la población infantil en estudio, se beneficiara a los (as) usuarios (as) de dicho cepillo, forjando a corto y largo plazo un enfoque preventivo que ayude a mantener el mejor cuidado de la cavidad bucal evitando que un hábito de higiene como lo es el cepillado dental se convierta en un medio de transporte de bacterias capaces de causar diversas enfermedades en los(as) niños (as) del país. Además se podrá brindar un aporte científico a los profesionales de la Facultad de Odontología respaldado en la Investigación; con la finalidad de que pueda transmitirse en el conocimiento impartido a los estudiantes de dicha escuela, para que a largo plazo sea incluido en el manejo integral y preventivo de la población que demande sus servicios.

Esta Investigación es factible porque la población en estudio son los cepillos dentales que utilizaran en sus hogares los niños pertenecientes a cada uno de los Centros escolares.

Además como la población se ha seleccionado por grado, permitirá una mejor organización de la Investigación y se podrán generalizar los resultados por cada grupo de estudiantes, es decir por cada tercer grado; sin embargo no se realizará comparación entre cada Centro Escolar.

Para realizar el trabajo de campo se cuenta con el recurso de la Universidad de El Salvador como es el Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD), en el cual se ha solicitado para poder hacer uso del equipo especializado en el área de microbiología.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

Comprobar el efecto del Peróxido de Hidrógeno al 3% sobre el biofilm de los cepillos dentales utilizados por estudiantes pertenecientes al 3er Grado de cuatro centros escolares, ubicados cada uno en los municipios de Atiquizaya, Cacaoopera, Santiago de María y Jucuapa.

4.2 Objetivos Específicos

- 4.2.1 Demostrar la presencia de microorganismos en los cepillos dentales sin aplicación de Peróxido de Hidrógeno al 3%.
- 4.2.2 Verificar la ausencia de microorganismos en los cepillos dentales con aplicación Peróxido de Hidrógeno al 3%.
- 4.2.3 Comparar la diferencia entre los cepillos dentales sin aplicación y con aplicación de Peróxido de Hidrógeno al 3%.

5. HIPOTESIS

Hipótesis de Trabajo

El Peróxido de hidrógeno al 3% tiene efecto sobre el biofilm del cepillo dental utilizado por estudiantes pertenecientes al 3er Grado de cuatro centros escolares, ubicados cada uno en los municipios de: Atiquizaya, Cacaopera, Santiago de María y Jucuapa

Hipótesis Nula

H₀: El Peróxido de hidrógeno al 3% no tiene efecto sobre el biofilm del cepillo dental utilizado por estudiantes pertenecientes al 3er Grado de cuatro centros escolares, ubicados cada uno en los municipios de: Atiquizaya, Cacaopera, Santiago de María y Jucuapa

Hipótesis Alternativa

H₁: El Peróxido de hidrógeno al 3% tiene efecto sobre el biofilm del cepillo dental utilizado por estudiantes pertenecientes al 3er Grado de cuatro centros escolares, ubicados cada uno en los municipios de: Atiquizaya, Cacaopera, Santiago de María y Jucuapa

La comprobación de dicha hipótesis será a través de la observación del crecimiento microbiano en los medios de cultivo artificiales (Caldo de Trypticase Soya) utilizando los cepillos dentales del grupo control como muestra contaminada y a los cepillos del grupo experimental se les aplicara la solución descontaminante(peróxido de Hidrogeno al 3%); comparando posteriormente los resultados de ambos grupos.

6. MARCO TEORICO

En la cavidad bucal se introducen una gran cantidad de microorganismos provenientes del agua, aire, alimentos y las manos. Estos microorganismos forman parte de los agentes etiológicos de las enfermedades dentales y periodontales, microorganismos que son parte de la microbiota bucal normal del ser humano la cual es abundante y variable, así mismo constituyen parte del biofilm dentario. La patogenicidad del biofilm dentario ha sido ampliamente demostrada, como iniciador de los procesos de inflamación gingival en los humanos; como mostraron Loe y Col. y Thelade y Col donde encontraron que los *St. Mutans*, *St. Sanguis* y *St. mitis* eran rutinariamente encontrados en el biofilm supragingival, y aunque no son patogénicos para los tejidos periodontales lo son para el esmalte, precisamente por sus características de ser acidogénicos y acidúricos, importante para el desarrollo de la caries.(6)

Los microorganismos pueden ser detectados no solo en la cavidad bucal sino también en los cepillos dentales, según una investigación realizada en la Universidad del Valle en donde se deseaba observar la contaminación de los cepillos dentales, los resultados de los microorganismos presentes fueron los siguientes: *A. actinomycetemcomitans*, *P. gingivalis*, Bacilos entéricos, *P. intermedia*, *Campylobacter* spp, *Eubacterium* spp, *Fusobacterium* spp, y *P. micros*. (7)

Numerosos estudios han tratado de comprobar la forma en que los microorganismos pertenecientes a la microbiota bucal son capaces de colonizarse y contribuir al desarrollo de procesos patológicos como la caries y enfermedad periodontal; así como Contreras Adolfo y Cols. han evidenciado la transmisión de especies cariogénicas y periodontopáticas a través de instrumentos dentales o vía elementos usados en la higiene oral diaria como son el hilo dental y los cepillos de dientes. (7) también Bunetel L. y cols. comprobaron que los cepillos dentales de uso regular pueden volverse altamente contaminados con microorganismos dependiendo de sus condiciones de almacenamientos pues, pueden servir como reservorio para la introducción de agentes potencialmente patógenos como los *streptococcus*. (8). No obstante, los cepillos dentales se encuentran dentro de los aditamentos más importantes y más utilizados para el mantenimiento de la higiene bucal y tienen gran importancia para la prevención de la caries; esto es ratificado por Malvin E. Rin al plantear que los cepillos dentales son el implemento ideal para la remoción mecánica de la placa, así como de residuos alimenticios de las superficies lisas de los dientes. (9)

Al realizar la remoción mecánica de la placa dental, y debido a todas las condiciones que el cepillo dental presenta, se vuelve una fuente importante en el desarrollo de bacterias.

Las cerdas de los cepillos dentales son un medio idóneo para el desarrollo de microorganismos que se localizan en el medio ambiente, dentro de los cuales pueden encontrarse bacterias y hongos patógenos asociados a enfermedades que pudieran transmitirse a través del uso del cepillo. (10).

Otros estudios se han realizado para observar la contaminación de los cepillos dentales por microorganismos de la cavidad bucal, así Karsuyuki Kozai en 1999, realizó un estudio sobre la contaminación de los cepillos utilizados sin pasta dental en niños, concluyendo que la mayor cantidad de microorganismos es el estreptococos mutans. (11).

Debido a esta contaminación se busca establecer conductas adecuadas para la prevención de estas enfermedades; entre ellas se recomienda enjuagar con agua corriente el cepillo después de cada cepillado para remover cualquier residuo de pasta y alimentos; mas sin embargo esta acción mantiene vida en el cepillo ya que una serie de microorganismos pueden multiplicarse en él hasta su próximo uso. Esto lo afirma la ADA, que aun después de un profundo enjuague los cepillos dentales pueden permanecer contaminados con organismos potencialmente patogénicos. (3)

Actualmente se han desarrollado diversos métodos de limpieza, desinfección o esterilización de los cepillos dentales en uso, entre los que se pueden mencionar los métodos físicos como rayos ultravioletas, calor húmedo o ebullición y los métodos químicos como sustancias germicidas, las cuales se presentan en forma de soluciones de inmersión por ejemplo el hipoclorito de sodio, peróxido de hidrogeno, enjuagues con alcohol y el gluconato de clorhexidina al 0.12% que es el antiséptico bactericida más conocido y utilizado dentro del ámbito odontológico. Sin embargo, este último por el factor costo no es accesible a la población.

En busca de un método alternativo de limpieza el cual sea accesible, económico y de fácil manipulación para la población se ha seleccionado el peróxido de hidrogeno. Por cumplir con dichas características y por sus amplias propiedades. El **peróxido de de hidrogeno** fue descubierto por Thénard, farmacéutico francés, en 1818. (12). También conocido con los nombres de **agua oxigenada** o **dioxidano** es un compuesto químico con características de un líquido altamente polar, fuertemente enlazado con el hidrógeno tal como el agua, que por lo general se presenta más viscoso que ésta. Es conocido por ser un poderoso oxidante, además de ser un potente agente antimicrobiano, germicida, bactericida, virucida y fungicida. (4) (13)

La molécula de peróxido de hidrogeno está compuesta por dos átomos de hidrogeno y dos átomos de oxigeno, como lo indica la formula molecular: H_2O_2 . En el caso del peróxido de hidrogeno un átomo de oxigeno se une con otro átomo de oxigeno, su estructura es: **H-O-O-H** (14)

Su mecanismo de acción se debe a su efecto oxidante, produce OH y radicales libres que atacan una amplia variedad de compuestos orgánicos (entre ellos, lípidos y proteínas que componen la membrana celulares de los microorganismos). La enzima catalasa presente en los tejidos degrada rápidamente el peróxido de hidrogeno liberando oxigeno. (4)

La acción desinfectante se asocia a su capacidad oxidativa, por lo que tradicionalmente se ha comparado con los productos halógenados. Sin embargo un suficiente potencial oxidativo es solo un requisito para servir como desinfectante, que debe ir acompañado de una adecuada solubilidad, estabilidad y efecto de reacción específica sobre las células. (15)

En los microorganismos su mecanismo de acción consiste en la oxidación de los grupos sulfhidrilo y los dobles enlaces de las enzimas de las bacterias, provocando una modificación conformacional de las proteínas que forman dichas enzimas, con la pérdida de su función, y por lo tanto, la muerte celular. A nivel de virus puede trasladar esta capacidad de desnaturalización de las proteínas actuando sobre las de la cápside, para que posteriormente pueda actuar sobre el material genético del virus. A nivel de esporas el peróxido puede trasladar su poder oxidante a la desorganización del ácido dipicolínico, la molécula que da la capacidad de resistencia tan importante a las formas vegetativas de estas esporas. (16)

A temperatura ambiente es un líquido incoloro con sabor amargo. Pequeñas cantidades de peróxido de hidrógeno gaseoso se encuentran naturalmente en el aire. Aunque no es inflamable, es un agente oxidante potente que puede causar combustión espontánea, cuando entra en contacto con materia orgánica o algunos metales, como el cobre, la plata o el bronce. (17)

Se descompone rápidamente después de su empleo en agua y oxigeno, no posee olor desagradable, ni mínimos problemas de seguridad cuando la manipulación es adecuada. (15)

La solución de peróxido de hidrogeno es un energético oxidante, por la facilidad con que cede oxigeno y sus aplicaciones medicas e industriales están basadas en esta propiedad.

Se presenta en solución acuosa del 3 al 80% en peso. La fuerza se designa ordinariamente por el volumen de oxigeno que suministra. 1% en peso equivale aproximadamente a 3,3 volúmenes por uno. Así como 100 volúmenes de

oxígeno por volumen de solución de peróxido de hidrógeno corresponden al 30% de H_2O_2 en peso; la solución que da 30 volúmenes de oxígeno es la de 9% de H_2O_2 ; y 10 volúmenes equivalen a 3% en peso. (12)

En cuanto a su estabilidad las soluciones concentradas puras (30% o más fuertes) de peróxido de hidrógeno son estables; pero los productos comerciales se alteran si no llevan un preservativo. Se han propuesto o utilizado varios preservativos como la acetanilida. Pequeñas cantidades de ácidos minerales estabilizan la solución, pero con demasiado ácido la estabilidad es tan grande que la solución se hace ineficaz para su empleo como antiséptico, pues no puede liberar oxígeno nascente. Los álcalis, por el contrario, descomponen rápidamente las soluciones de peróxido de hidrógeno con liberación de oxígeno. Para su conservación ésta debe de ser en un recipiente firmemente cerrado que protejan de la luz, preferiblemente a una temperatura de no mayor de 35°C. (12)

El peróxido de hidrógeno disponible al 30% en agua es un eficaz desinfectante de superficie en contra de virus, bacterias, micobacterias y hongos; siendo corrosivo e inestable a altas temperaturas y luz (15).

Se encuentra en bajas concentraciones en muchos productos domésticos para usos medicinales. En concentraciones del 6% (30 volúmenes) y del 10 % (estabilizada) el peróxido de hidrógeno posee altos niveles de actividad bactericida, virucida y esporicida. En solución al 3% (10 volúmenes) su acción es limitada por la presencia de materia orgánica e inhibida por la catalasa de las bacterias y los tejidos. (18)

En medicina la solución del peróxido de hidrógeno por el oxígeno que desprende es un germicida activo. La acción es poco duradera porque este desprendimiento se verifica rápidamente. Por tanto, es un germicida relativamente débil con poca penetrabilidad. Principalmente sirve para limpieza de heridas, en donde la efervescencia causada por el desprendimiento de oxígeno moviliza los restos de tejidos en las regiones inaccesibles. Para este fin se emplea en la concentración oficial del 3 por ciento o diluida al 1 ½ por ciento. (12)

Existe evidencia que el Peróxido de hidrógeno es ampliamente utilizado en el área de la odontología en productos como colutorios, dentífricos y como blanqueamiento dental, además para la desinfección de dentaduras, prevención de gingivitis y desinfección bucal. También se utiliza en Tratamientos de Conductos radiculares (19) (20) (21).

Como colutorio antiséptico es usado para tratar las llagas bucales debido a que es una sustancia oxidante, puede ser útil para tratar la gingivitis ulcerativa aguda (infección de Vincent), puesto que los microorganismos responsables son anaerobios, sin embargo, su uso prolongado produce el efecto conocido con el nombre de lengua vellosa.

En el tratamiento de conducto radiculares se emplea como solución irrigante al 3% debido a sus propiedades desinfectantes, ya que con la liberación de oxígeno destruye microorganismos anaerobios estrictos.

Está demostrado además que el peróxido de hidrógeno por ser un agente oxidante pueden interferir con la producción del mal aliento gracias a su acción bactericida y a la alteración de las condiciones de reducción necesarias para el metabolismo de los aminoácidos que contienen sulfuros hasta transformarse en compuestos sulfúricos volátiles. La administración periódica (cada dos o tres horas) de enjuagues bucales que contengan agentes oxidantes podría tener un efecto neutralizador del mal aliento (22).

Algunos autores sugieren la utilización de este antiséptico para la desinfección de cepillos dentales, sumergiéndolo en una solución de Peróxido de hidrógeno al 3% (23).

Debido a la acción reguladora de la EPA (Agencia de Protección del Medio Ambiente) se han estudiado y valorado desinfectantes alternativos. Entre ellos el peróxido de hidrógeno el cual ha sido uno de los de elección ya que los resultados comparativos demuestran un efecto positivo sin efectos adversos (Sheldon y Brake, 1991). (15)

Sin embargo, a la fecha, son pocas las investigaciones que demuestre el efecto del peróxido de hidrógeno sobre la descontaminación de los cepillos dentales; En base a esto el presente trabajo de investigación se enfocará en comprobar dicho efecto.

7. MATERIALES Y METODOS

7.1 Tipo de Investigación o Estudio

La presente investigación se clasifica como **Experimental**; pues se realizará con dos grupos (control y Experimental), se seleccionará de forma aleatoria la muestra y se manipulará la variable independiente por parte de los investigadores. (**Ver anexo N°1**)

7.2 Tiempo y Lugar.

Tiempo de utilización de los cepillos dentales por parte de la población: Los cepillos dentales serán entregados nuevos a todos los estudiantes, para que lo utilicen de manera cotidiana en sus hogares durante un periodo de **15 días**; transcurrido este periodo se le solicitara el cepillo dental a los que conformaran la muestra; los cuales son el objeto de análisis de la presente investigación, esto serán seleccionados aleatoriamente y se les entregara otro cepillo nuevo en reposición del que será recolectado por los Investigadores para su análisis.

El tipo de cepillo a utilizar por toda la población es **Oral B, Adavantage Soft Douce 30**.

Lugar de selección de la población: Estudiantes pertenecientes al tercer grado de cuatro diferentes centros escolares ubicados en la zona urbana y rural de los respectivos lugares en que los cuatro sujetos investigadores del presente trabajo realizaron el año de servicio social; los cuales se detallan a continuación:

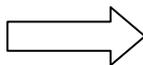
- **Centro Escolar Mercedes Monterrosa de Cárcamo (A):** Unidad de Salud de Atiquizaya
- **Centro Escolar Naciones Unidas (B):** Unidad de Salud de Cacaopera.
- **Centro Escolar OMEP-Monte Zel (C):** Unidad de Salud de Jucuapa
- **Centro Escolar Santiago de María (D):** Clínica Integral de Atención Familiar AmeriCares

Lugar de observación de los resultados: Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD) de La Universidad de El Salvador.

7.3 Variables e Indicadores

Variable independiente

Aplicación de Peróxido de Hidrogeno al 3%



Variable dependiente

Ausencia de crecimiento de Microorganismos en el tubo de ensayo con caldo de tripticasa soya

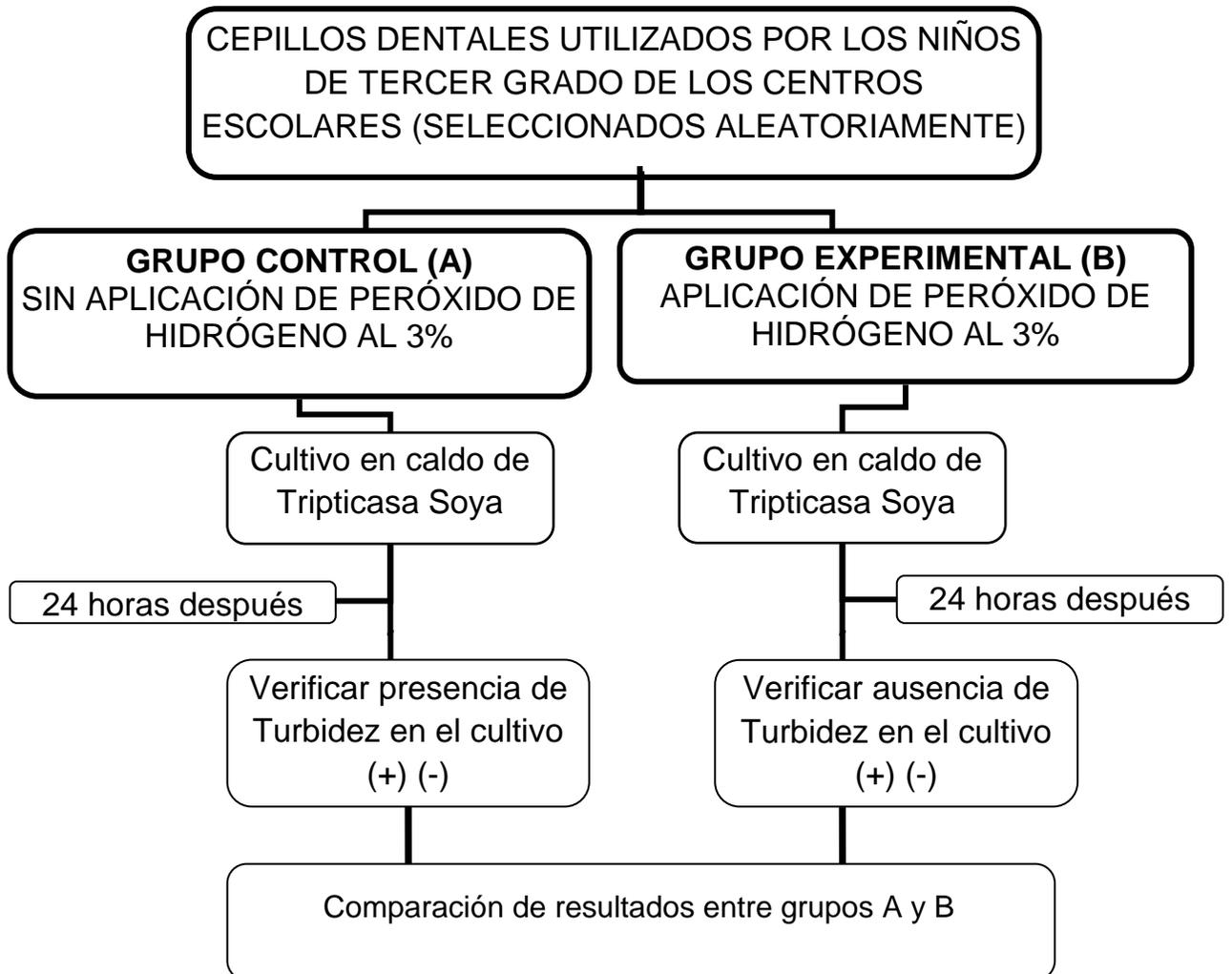
Operativización de las variables en sus indicadores, (ver cuadro N°1)

Cuadro N°1

VARIABLE INDEPENDIENTE	INDICADORES
c) Efecto del Peróxido de Hidrógeno al 3%	a.1) Presencia de efervescencia a.1.1) Al entrar en contacto a.1.2) Durante 15 minutos a.2) Ausencia de efervescencia
VARIABLE DEPENDIENTE	INDICADORES
d) Ausencia del crecimiento de Microorganismos en el tubo de ensayo con caldo de tripticasa soya	b.1) Presencia de Turbidez b.2) Ausencia de Turbidez

7.4 Diseño Experimental

7.4.1 Esquema del Experimento



7.5 Población y Muestra

7.5.1 Población

La población de estudio serán los cepillos dentales de uso cotidiano de 122 niños (as) pertenecientes al tercer grado de cuatro centros escolares que fueron seleccionados por los investigadores. **(Ver Cuadro N°2)**

Cuadro N°2

MUNICIPIO	CENTRO ESCOLAR (TERCER GRADO)	NUMERO DE ALUMNOS
E. Atiquizaya	A. Centro Escolar Mercedes Monterrosa de Cárcamo	43
B. Cacaopera	F. Centro Escolar Naciones Unidas	31
G. Jucuapa	C. Centro Escolar OMEP-Monte Zel	15
D. Santiago de María	H. Centro Escolar Santiago de María	33
	TOTAL	122

Cabe resaltar que aunque la investigación se basa en estudiantes, las **unidades de análisis** serán los cepillos dentales utilizados por los mismos.

7.5.2 Muestra

La muestra poblacional serán los estudiantes a quienes se les solicitara el cepillo dental usado.

La selección de la muestra para la presente investigación se realizara en base al METODO DE MUESTREO ALEATORIO ESTRATIFICADO; ya que la población se encuentra dividida en cuatro grupos o estratos, con características propias que los hace ser diferentes unos de otros.

Este método permitirá describir los resultados así como las conclusiones para cada uno de los cuatro estratos. Además se hará uso del MUESTREO

ALEATORIO SIMPLE en una parte del proceso, la cual se detalla posteriormente.

El Método de MUESTREO ALEATORIO ESTRATIFICADO pretende extraer de cada uno de los estratos que conforman la población total; (que en este caso es el tercer grado de cada uno de los cuatro Centros Escolares seleccionados por los sujetos investigadores) un segmento menor que los represente y con los cuales se puedan generalizar los datos para todo el estrato.

El proceso de extracción de la muestra para cada uno de los estratos se encuentra en el **Anexo N°2**

Con fines de estudio en la presente investigación la muestra perteneciente a cada estrato (cada tercer grado) se subdividirá en dos grupos:

- Grupo Control(A)
- Grupo Experimental (B)

Al **grupo control (A)** pertenecerán los cepillos dentales a los que durante el análisis no se les aplicara Peróxido de Hidrógeno al 3%. Este grupo servirá para determinar el biofilm del cepillo dental sin aplicar Peróxido de Hidrogeno y en base a este resultado se establecerá una comparación con el grupo experimental.

Al **grupo Experimental (B)** pertenecerán los cepillos dentales a los que durante el análisis se les aplicara Peróxido de Hidrógeno al 3%. Este grupo servirá para establecer el efecto de dicha sustancia en la reducción del Biofilm del cepillo de Dientes, el cual es el principal objetivo de esta investigación. El peróxido de Hidrogeno será aplicado directamente por los sujetos investigadores al cepillo dental posterior a los 15 días de su utilización, como se explica con mayor detalle en el apartado “Métodos de recolección y análisis de los resultados”

La subdivisión de estos grupos (Control y Experimental) se realizara de forma aleatoria (en CENSALUD), tomando la mitad de la muestra por cada estrato. En el caso que la muestra sea impar se sumara una Unidad de Análisis, con el objetivo que exista la misma cantidad de unidades de análisis en ambos grupos

El detalle de la muestra para cada uno de los estratos y la subdivisión en grupo control y grupo experimental se encuentra en el **cuadro N° 3**:

Cuadro N°3

N°	Tercer Grado *Centro Escolar	Muestra	Cantidad Real	Grupo Control (A)	Grupo Experimental (B)
1	Mercedes Monterrosa de Cárcamo	24	24	12	12
2	Naciones Unidas	17	18	9	9
3	OMEPE-Monte Zel	9	10	5	5
4	Santiago de María	18	18	9	9
MUESTRA TOTAL		68	70	35	35

Por lo tanto el total de unidades de análisis correspondientes a cada sujeto investigador serán las siguientes:

- **Investigador A: 24 Cepillos dentales 12 del grupo control y 12 del grupo experimental** (utilizados por los alumnos del 3er Grado del Centro Escolar Mercedes Monterrosa de Cárcamo)
- **Investigador B: 18 cepillos dentales: 9 del grupo control y 9 del grupo experimental** (utilizados por los alumnos del 3er Grado del Centro Escolar Naciones Unidas)
- **Investigador C: 10 cepillos dentales: 5 del grupo control y 5 del grupo experimental** (utilizados por alumnos del 3er Grado del Centro Escolar OMEPE-Monte Zel)

- **Investigador D: 18 cepillos dentales: 9 del grupo control y 9 del grupo experimental** (utilizados por los alumnos del 3er Grado del Centro Escolar Santiago de María)

Criterios de Inclusión

Para formar parte de la muestra los escolares de los que se recolectaran los cepillos dentales deben cumplir con la siguiente característica:

- Tener el cepillo de dientes que fue entregado nuevo para el estudio (***Oral B Advantage Soft Douce 30***) y que éste se haya utilizado durante el periodo indicado. (15 días)

Selección de Sujetos a quienes se les entregaran los cepillos dentales nuevos para su posterior recolección y análisis:

El método estadístico utilizado para la selección de los sujetos de quienes se recolectaran los cepillos y a quienes se les aplicarán los instrumentos es el del Muestreo Aleatorio Simple, ya que dicho procedimiento posibilita que todo elemento tenga igual probabilidad de integrar la muestra.

Con dichos propósitos, se contará con los listados del tercer grado seleccionado por cada uno de los Cuatro Sujetos Investigadores.

Para seleccionar los niños que formaran parte de la muestra serán enumerados de acuerdo al total de estudiantes pertenecientes a cada sección y siguiendo la nomenclatura de los listados proporcionados, así como se detalla a continuación:

- Tercer grado del Centro Escolar Mercedes Monterrosa de Cárcamo del 1 al 43
- Tercer Grado del Centro Escolar Naciones Unidas del 1 al 31
- Tercer grado del Centro Escolar OMEP-Monte Zel del 1 al 15
- Tercer grado del Centro Escolar Santiago de María del 1 al 33.

En base a la numeración del listado se seleccionaran al azar cada uno de los miembros de la muestra por estrato; es decir por cada tercer grado.

7.6 Recolección y Análisis de los Datos

- En una primera visita cada sujeto investigador se hará presente en el Centro Escolar de la zona seleccionada, saludará al director o directora y se le explicará el objetivo de la investigación; a la vez que se solicitará su autorización para realizar el estudio en el grado seleccionado.
- Posteriormente, cada observador se presentará con el maestro/a encargado/a de cada estudiante, explicándole a éstos en qué consiste el proceso que se llevará a cabo y la colaboración que se espera de los mismos. A la vez se solicitará la nomina de los estudiantes inscritos para poder convocar a una reunión a los padres de familia.
- En una segunda visita al centro Escolar Cada Investigador entregará las notas al maestro(a) encargado(a) de cada grado para convocar a los padres de familia a una reunión informativa.
- En una tercera visita se realizará la reunión con los padres de familia convocados previamente en el cual cada investigador dará a conocer la metodología y finalidad de la investigación y se solicitará al mismo tiempo la autorización para que sus hijos participen; a través del consentimiento informado (**Ver anexo N°3**) ; se les entregarán los cepillos nuevos a los estudiantes y se darán las indicaciones pertinentes en cuanto a la utilización del cepillo y el periodo durante el cual lo utilizarán especificado por fechas (**Ver anexo N°4**), además se les indicará que los alumnos que formarán parte de la muestra serán informados a través del maestro encargado de cada grado por medio de una nota para que de esta forma estén enterados de que se les visitará en sus hogares 15 días después para recolectar los cepillos dentales (Unidades de análisis). (**Ver anexo N°5**)

Método de muestreo y técnica microbiológica

3. *Recolección de muestra microbiológica*

Transcurrido el período de tiempo establecido (15 días) se acudirá a cada una de las casas de los miembros que forman parte de la muestra poblacional para recolectar los cepillos dentales y entregando a cambio uno nuevo. Se recolectarán todas las muestras el mismo día.

- Se tomará cada cepillo dental cuidadosamente con la mano enguantada y se introducirá en una bolsa estéril para instrumental odontológico, sellándola posteriormente. Se rotulará por cada Centro Escolar y serán transportados dentro de una hielera (con hielo) manteniéndola de esta manera en un ambiente fresco mientras se llega al lugar de procesamiento de la muestra: CENSALUD.

4. Procesamiento de las muestras microbiológicas (CENSALUD)

Para procesar las unidades de análisis del **Grupo Control y Grupo Experimental** se subdividirán al azar, una vez ubicadas en el laboratorio de CENSALUD en su hielera.

Las muestras se trabajaran bajo las siguientes condiciones:

- Dentro de una cámara de flujo laminar (Telstar AV-30/70); que cumple con las características de rayos ultravioleta, corrientes de aire filtrado en una sola dirección que imposibilita el paso de bacterias y otras partículas. Se utilizaran dos cámaras trabajando dos investigadores en cada una.
- Se desinfectara la superficie de la cámara con alcohol,
- Se colocara de base un papel de filtro estéril
- Se mantendrá encendido un mechero por cada investigador durante todo el procesamiento de las muestras.
- Se utilizara una gradilla por cada Investigador conteniendo los tubos de ensayos de tamaño 7x3 cm viales con tapón de rosca.
- Se rotularan los tubos de ensayo para cada una de las muestras con el código correspondiente a cada uno de los grupos

Las medidas de bioseguridad a utilizar serán las siguientes:

- Gabacha manga larga
- Gorro
- Mascarilla
- Lavado de manos con jabón germicida y posterior aplicación de alcohol de 90°
- Guantes (utilizados únicamente para el manejo de las muestras incubadas).

4.1 Desarrollo del procesamiento de las muestras microbiológicas del Grupo Control (A)

- Se flameara la boquilla del tubo de ensayo (en el mechero) antes de introducir cada cepillo dental y posteriormente se introducirá cuidadosamente en el mismo, de modo que el caldo de Trypticase soya cubra completamente la cabeza del cepillo dental dejándolo por un período de 5 minutos.
- Transcurrido el tiempo se extraerá el cepillo dental del tubo de ensayo; se flameara la boquilla y posteriormente se cerrara el tubo de ensayo permitiendo el paso de oxígeno. Se colocara en una gradilla correspondiente y luego se incubaran las muestras por 24 horas a una temperatura de 37°C en la incubadora.

Interpretación de los resultados microbiológicos

Observar la presencia o la ausencia de turbidez en cada uno de los tubos de ensayo correspondientes a las unidades de análisis, tomando registro de cada uno de ellos en las guías de observación creadas para tal objetivo. **(Ver anexo N°6)**

4.2 Desarrollo del procesamiento de las muestras microbiológicas del Grupo Experimental (B)

- Se flameara la boquilla del tubo de ensayo y se dispensara dentro de el, 10ml de peróxido de hidrogeno al 3%, flameando nuevamente la boquilla del tubo de ensayo y cerrándolo posteriormente
- Previo a la introducción de cada cepillo dental, se flameara la boquilla del tubo de ensayo y posteriormente se introducirá cuidadosamente en el mismo, de modo que el peróxido de hidrogeno al 3% cubra completamente la cabeza del cepillo dental dejándolo por un período de 15 minutos.
- Transcurrido los 15 minutos se extraerá cada cepillo dental del tubo de ensayo con Peróxido de Hidrogeno al 3%, se flameara la boquilla del segundo tubo de ensayo con 10ml de caldo de tripticase soya y se introducirá en este mismo agitándolo, se extraerá el cepillo dental y se

flameara nuevamente la boquilla del tubo de ensayo para luego cerrarlo de forma que permita el paso de oxígeno.

- Se colocaran en la gradilla correspondiente a cada investigador y se incubaran las muestras por 24 horas a una temperatura de 37°C en la incubadora.

Interpretación de los resultados microbiológicos

Se observara la presencia de efervescencia al momento en que el cepillo dental entre en contacto con el peróxido de hidrogeno al 3% y 15 minutos después, se realizara por cada una de las muestras.

Después de 24 horas de incubación de las muestras se observara la presencia o ausencia de turbidez en cada uno de los tubos de ensayo correspondientes a las unidades de análisis siguiendo el procedimiento indicado y se registrara en cada una de las Guías de observación creadas para tal objetivo. **(Ver anexo N°6)**

Cabe resaltar que para obtener resultados más confiables se colocara un tubo de **Control de ambiente**, que será un tubo de ensayo con Caldo de Trypticasa Soya; este se encontrara destapado con el objetivo de identificar como es la turbidez que se forma por los microorganismos provenientes del medio ambiente que puedan crecer dentro de él. De esta forma en caso de haber turbidez en los tubos a los que se les aplico Peróxido de Hidrogeno igual al del tubo de Control de Ambiente se deducirá que se trata de bacterias del ambiente del laboratorio y no de la muestra propiamente dicha. Por lo que se podrán descartar posibles Falsos Positivos.

Posteriormente se realizara la comparación entre los resultados de ambos grupos: Grupo Control y Grupo Experimental para determinar si el peróxido de hidrogeno al 3% es capaz de disminuir el biofilm del cepillo dental.

Dicha comparación se hará entre la muestra de cada tercer grado; no se realizara entre Centros Escolares.

- Los resultados obtenidos se plasmaran en el instrumento a utilizar para la investigación, que es la Guía de Observación **(Ver anexo N°6)** Cada investigador se responsabilizara de revisar los instrumentos que se encargaron de administrar, verificando que todos los aspectos a observar estén contestados y codificados antes de pasar al proceso de vaciado de los datos en la Hoja Tabular. Los instrumentos deberán estar codificados

según el número de sujetos pertenecientes al total de la muestra por cada centro Escolar; y de acuerdo al grupo al que pertenecen siguiendo la nomenclatura CC para cepillo control y CE para cepillo experimental.

- La hoja tabular para el vaciado de los resultados obtenidos a través del paso de la guía de observación contendrá filas numeradas según el código asignado a cada instrumento, las columnas equivaldrán a los aspectos observados con sus respectivas alternativas. Para el llenado de la hoja tabular con los resultados de la observación cada uno de los integrantes del grupo dará las respuestas de los instrumentos aplicados en las unidades de análisis de su Centro Escolar Seleccionado y se turnaran en orden para ser quien anote los resultados.
- El método que se utilizará para el análisis de los resultados será de tipo descriptivo y comparativo; ya que se describirán las características de la efervescencia del Peróxido de Hidrogeno al 3% y los cambios en cuanto a la turbidez del tubo de ensayo con el medio de cultivo y se compararan los resultados de ambos grupos (Control y Experimental) por cada tercer grado. De este modo se describirá la efectividad del agente en estudio empleando los datos obtenidos de los cuadros estadísticos.

Para este fin se ha seleccionado la prueba de Chi cuadrado enfocada al Estudio de Casos y Controles, realizando la Interpretación de Riesgo de Asociación con la prueba **ODDS RATIO**; la cual es la medida epidemiológica específica de este estudio. (24)(25) **(Ver anexo N°7)**

El procesamiento de los resultados por cada centro escolar se realizara haciendo uso del Programa Estadístico SPSS Versión 18.

Cabe resaltar que tanto el tipo de estudio como el método de análisis forman parte de la Estadística Inferencial, que es la rama de la estadística que permitirá plantear de mejor manera la Investigación. (25) **(Ver anexo N°7)**

Para todo el estudio se utilizara un nivel de confianza de 95%

7.7 Recursos Humanos, Materiales y Financieros

Recursos humanos

- Los cuatro miembros investigadores que conforman el grupo de investigación:

Investigador A: Julio Alejandro Hernández Salazar

Investigador B: Karen Vanessa Meléndez González

Investigador C: Lilian Margarita Yanes Miranda

Investigador D: Sonia Lucia Pineda Nolasco

- Las dos Docentes Directoras encargadas de la Asesoría del Trabajo de Investigación:

Licda. Delmira Alemán de Araujo

Dra. Dora Elena de Joya

- Los 70 escolares que conforman la muestra poblacional, es decir los individuos que utilizaran los cepillos dentales.

- El apoyo del personal de CENSALUD de la Universidad de El Salvador:

Dra. Vianney Abrego (Jefe del área de Microbiología)

Lic. Stanley Rodríguez Aquino

Recursos materiales

- 192 Cepillos Dentales: 122 que serán entregado a toda la población estudiantil y 70 que se entregaran a los que conforman la muestra en sustitución del que será recolectado para el análisis.
- Cuatro hieleras para el transporte de las muestras microbiológicas el día de la recolección de las mismas
- Equipo microbiológico especializado ubicado en las Instalaciones de CENSALUD de la Universidad de El Salvador.\

Recursos financieros

Material para obtener los resultados de los cultivos de las muestras:

RUBRO	MATERIAL	CANTIDAD	COSTO
CRISTALERIA	Erlenmeyer.	1	*
	Tubos de ensayo 7x3 cm. Con tapón de rosca	152**	*
SOLUCIONES QUIMICAS	Peróxido de Hidrogeno 3%	500 ml	\$7.00
	Alcohol 90°	500 ml	*
	Jabón germicida (Protex)	1 Frasco	*
MEDIO DE CULTIVO	Caldo de Tripticasa Soya	50 Gramos	*
EQUIPO	Cámara de flujo laminar (Telstar AV 30/70)	2	*
	Incubadora a 37°C	_____	*
	Autoclave	_____	*
	Mechero	4	*
SERVICIOS	Gas	_____	*
	Energía Eléctrica	_____	*
	Agua	_____	*
OTROS	Papelería	_____	\$5.00
	Viñetas	150	\$3.50
	Plumones indelebles	4	\$4.00
	Marcador Indeleble	4	\$6.00
	Papel Toalla	1	\$1.00
TOTAL			\$ 26.50

*CENSALUD

** Se solicitaran en dos tiempos: Estudio Piloto y Trabajo de Campo

8. LIMITACIONES Y ALCANCES

8.1 Limitaciones

Algunas de las limitaciones que se pueden encontrar en el transcurso de la realización de la investigación pueden ser las siguientes:

- La falta de cooperación de los padres de familia en cuanto a la participación de sus hijos en la investigación y para que se permita el ingreso a sus viviendas para la recolección del cepillo de dientes.
- Que el estudiante no haya utilizado el cepillo dental que fue entregado para el estudio.
- Extravío del cepillo dental por parte del estudiante.

8.2 Alcances

Las variables que se encuentran en estudio serán fundamentadas teóricamente con datos que han sido planteados por otros investigadores acerca del tema, es decir sobre la contaminación que puede darse en los cepillos dentales y la necesidad que estos tienen de descontaminarse con otro componente que no sea agua corriente. Además se presentara las propiedades y características físico-químicas del peróxido de hidrogeno que dieron lugar a esta investigación y las posibilidades de poder comprobar que posee efecto sobre el biofilm de los cepillos dentales.

La efectividad del Peróxido de hidrogeno se comprobará observando la presencia o ausencia de turbidez en los tubos de ensayo durante la fase de laboratorio en la cual se procesaran los cepillos dentales que serán utilizados por los escolares durante el periodo de 15 días y a los cuales se les aplicara el peróxido de hidrogeno para determinar si realmente es efectivo.

Al mismo tiempo se observara y se comparara con los resultados de los cepillos dentales que no se les aplico Peróxido de Hidrogeno. Dependiendo de la comparación entre ambos resultados se podrá determinar si este agente químico es realmente efectivo sobre el biofilm de cepillos dentales; de esta forma se podrá proponer a la población un método de limpieza alternativo que contribuya a mejorar el estado de su salud bucal.

Los resultados que se deriven de esta investigación serán generalizados a la población en estudio por cada Tercer Grado de cada Centro Escolar seleccionado por los investigadores.

9. CONSIDERACIONES BIOETICAS

En el presente trabajo de investigación se hará uso de las consideraciones bioéticas; ya que la muestra poblacional pertenece al sector estudiantil; por lo que es necesario contar con el consentimiento de los padres de familia para que sus hijos puedan ser partícipes de la investigación así como para permitir el ingreso de los investigadores a sus respectivos hogares para la recolección de la muestra microbiológica. **(Ver anexo N° 3)**

Para el presente estudio se les hará énfasis a los padres de los estudiantes que conforman la población que sus hijos no corren ningún riesgo al formar parte de la investigación, se les darán instrucciones acerca del manejo del cepillo dental nuevo; además se les expondrán los beneficios al forma parte de la investigación. De todo lo anterior se les entregará papelería **(ver anexo N° 4)**

10. CRONOGRAMA

Para realizar el proceso de investigación de manera eficaz, eficiente y ordenada se realizo un cronograma de actividades comprendidas entre los meses de febrero, marzo y abril de 2011; con el objetivo de poder finalizar satisfactoriamente lo plasmado en el presente trabajo. **(Ver anexo N°8)**

BIBLIOGRAFIA

24. Glass RT, Lare MM. Toothbrush contamination: a potential health risk, Quintessence Int. 1999; 17(1):39-42.
25. Blanqueadores dentales y productos de higiene bucal. Green Facts. (En línea) 2008 (Fecha de acceso: 20 de enero de 2011) URL Disponible en : copublications.greenfacts.org/es/blanqueadores-dentales/index.htm
26. Calderón González, Aurora Hurtado, Marisol Aguilar, Oltra Miranda, Jocelyn Pérez, Concepción Quiroz Pérez et.al. Contaminación Cruzada de Cepillos Dentales por bacterias aerobias. Odontología Iztacala.(En línea) 2004 (Fecha de acceso 15 de enero 2011) URL Disponible en: Odontologia.iztacala.unam.mx/instrum
27. Peróxido de Hidrogeno. Wikipedia (en línea). 2002 (fecha de acceso 10 de enero de 2011) URL disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Per%C3%B3xido_de_hidr%C3%B3geno
28. José González, ¿Que usos además de los conocidos se pueden dar del agua oxigenada?, Yahoo Question, (En línea) 2010, (Fecha de acceso 12 de enero de 2011). URL disponible en: ar.answer.yahoo.com/question/index?id=20100701041108AA8MTCN
29. Loe, H Theilade, E, Jensen, S. B. Experimental Gingivitis in man. J periodontal. 1995; 36 (15):177 – 187.
30. Contreras Adolfo, Mauricio Arce, Javier Botero, Adriana Jaramillo. Contaminación Bacteriana de cepillos dentales en niños y sus padres: Una cuestión de educación. Odontólogos Coomeva. (En línea) 2002-2003 (fecha de acceso 18 de enero 2011) URL Disponible en: www.comeva.com.co/publicaciones.php?id=8429%23
31. Bunetel L. Invitro evaluation of the retention of three species of patogenic microorganisms by three different types of toothbrushes. American Journal of Dentsitry. 2008; 21(5), 313-317.
32. Ivonne Delgadillo Galván, Jazmín Martínez Guzmán, Evaluación de la Contaminación Microbiana en cepillos dentales ubicados en dos diferentes ambientes: Cuarto de baño y el estuche del mismo cepillo.
33. Sergio, O. Joel N, Macario M. Incidencia y prevalencia de microorganismos en cepillos dentales nuevos y en uso. PO. 17 (12): 30

34. Kozai K, Iwai T, Miura K. Residual contamination of toothbrushes by microorganism, Journal of dentistry for children. 1999; 201-205
35. E. Fullerton Cook, Ph. M, M. Sc, D. Sc. Farmacia Practica de Remington. 10° Edición. México. Editorial Hispanoamericana. 1953
36. Rodney Dangerfield. .Hidrogen Peroxide ends gingivitis keeps teeth and gums healthy. Actual cures (en línea) 2006. (fecha de acceso 12 de enero 2011) 46 (26). URL disponible en:
<http://translate.google.com/translate?hl=es&langpair=en|es&u=http://www.actualcures.com/hydrogen-peroxide-ends-gingivitis-keeps-teeth-gums-healthy/>
37. Ralph A. Burns, Fundamentos de Química, segunda edición, México editorial PPH Prentice Hall; 1996.
38. Luis Cuauhtémoc Galán Alejo. Desarrollo de métodos rápidos para verificar la eficacia fungicida de sustancias desinfectantes. (Tesis Doctoral) España: Facultad de Veterinaria de la facultad autónoma de Barcelona; 2003
39. Marc Vilamajó y Giol, El Peróxido de Hidrogeno en la desinfección y el mantenimiento de la higiene de las instalaciones de agua en las granjas, 3 tres 3 (En línea), 2007, (Fecha de acceso 20 de Enero 2011), URL Disponible en: www.3tres3.com/opinion/ficha.php?id=1840
40. Peróxido de Hidrogeno. Green Facts. (en línea). 2001 (fecha de acceso 11 de enero 2011) URL disponible en:
<http://www.greenfacts.org/es/glosario/pqrs/peroxido-hidrogeno.htm>
41. Marta Negroni, Microbiología Estomatológica: fundamentos y guía práctica, Buenos Aires, Argentina, Editorial Panamericana; 2001.
42. Pharma editores S.L. Colutorios, gárgaras y pastas dentífricas. Guía de Prescripción Terapéutica (en línea) 2008 (fecha de acceso 14 de enero de 2001) URL disponible en:
<http://www.imedicinas.com/GPTage/Open.php?Y2ExMnNlMDNzYjA0>
43. Dra. María Mercedes Azuero, Dra. Carolina Herrera O. Irrigantes de uso Endodontico. Pontificia Universidad Javeriana Facultad de Odontología, Artículos de Revisión. (en línea) 2006 (fecha de acceso 10 de enero 2011) URL disponible en:
http://www.javeriana.edu.co/academiapgendodoncia/i_a_revision31.html

44. María Eugenia Velásquez Gimón, Olga González Blanco. Diagnostico y Tratamiento de la Halitosis. Acta Odontológica Venezolana (En Línea) 2005 (fecha de acceso 14 de enero 2011) 44 (3). URL disponible en: <http://www.actaodontologica.com/ediciones/2006/3/halitosis.asp>
45. Xiomara Jiménez de Salazar. Detección y Solución de la Halitosis. Compendium (en línea) 1996, (fecha de acceso 15 de enero 2011) 17(19) URL disponible en: <http://www.fipperio.org/files/articulos/articulos-1225993662.pdf>
46. Peróxido de Hidrogeno. Green Facts. (en línea). 2001 (fecha de acceso 11 de enero 2011) URL disponible en: <http://www.greenfacts.org/es/glosario/pqrs/peroxido-hidrogeno.htm>
47. Universidad Católica de Chile, Epidemiología Analítica: Estudio de Casos y Controles, Epidemiological reviews, (en línea), 1999; 16 (1) (Fecha de acceso 26 de enero 2011) URL Disponible en:
48. Licenciado Ademir Bermúdez Aguilar, Licenciado en Estadística, Universidad de El Salvador, Catedrático de la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador 2011

ANEXOS

ANEXO N° 1

TIPO DE ESTUDIO DE LA INVESTIGACION

ESTUDIO CASO CONTROL

La presente investigación clasificada como Experimental se basara en el Estudio de Caso Control.

Este tipo de diseño de investigación epidemiológica se inscribe dentro de la vertiente epidemiológica analítica, es decir se plantean hipótesis.

La(s) hipótesis de trabajo debe ser claramente definida en las etapas tempranas del diseño del estudio.

A este tipo de estudio que es de los más utilizados en la investigación se le podría describir como un procedimiento epidemiológico analítico, con un sentido retrospectivo, ya que partiendo del efecto, se estudian sus antecedentes, en el que se seleccionan dos grupos de sujetos llamados casos y controles según tengan o no la enfermedad.

TIPOS DE ESTUDIO DE CASO CONTROL

- **Estudio de caso control retrospectivo (Aplicada a la Investigación)**
- **Estudio de caso control prospectivo**
- **Estudio de caso control de base poblacional**

VENTAJAS DE LOS ESTUDIOS CASO CONTROL

- Son útiles para estudiar eventos raros.
- Permiten el estudio con el tamaño muestrales relativamente pequeños.
- Exigen poco tiempo en su ejecución.
- Proporcionan estimadores de odds ratio.

TÉCNICA DE UN ESTUDIO DE CASO CONTROL

- Seleccionar una muestra de población con la enfermedad o con el problema en estudio. A los individuos de esta muestra se les llama casos.

- Seleccionar una muestra de la población de riesgo de enfermar pero que esté libre de la enfermedad problema, que serán los controles.

ESTRUCTURA BÁSICA DE LOS ESTUDIOS DE CASOS Y CONTROLES

Este tipo de estudio identifica a personas con una enfermedad (u otra variable de interés) que estudiemos y los compara con un grupo control apropiado que no tenga la enfermedad.

- El grupo denominado “**CASOS**” se encuentra constituido por sujetos (u otras entidades) caracterizados por presentar el desenlace, enfermedad o variable dependiente que se desea estudiar.
- El grupo denominado “**CONTROLES**”: se encuentra constituido por individuos libres de la presencia de enfermedad.

Identificación de casos y selección de controles

Selección de los casos:

Las condiciones generales más relevantes para la selección de los casos son las siguientes:

- Deben representar adecuadamente la historia natural de la enfermedad.
- Idealmente, seleccionar todos los casos de una población determinada.
- Todos los sujetos portadores de la enfermedad deben tener igual probabilidad de ser escogido.

Selección de controles

Las condiciones generales más relevantes para la selección de los controles son las siguientes:

- Deben provenir de la misma población de la cual fueron seleccionados los casos.
- Con la misma probabilidad de exposición que la de los sujetos casos,
- Exposición comparable en relación con otros atributos generales de la población control (sexo, edad, por ejemplo)

Un sujeto es elegible como control cuando ha tenido la misma probabilidad de exposición a la variable independiente en estudio que la experimentada, tanto en cantidad como en oportunidad.

Este diseño busca determinar la frecuencia de exposición a la(s) variable(s) independiente(s) entre individuos afectados, la que se comparará con similar frecuencia entre un grupo de individuos libres de la presencia de enfermedad.

LAS VARIABLES EN EL TIEMPO EPIDEMIOLÓGICO

Caben dos opciones generales para establecer las observaciones epidemiológicas en el contexto del tiempo:

1. Observaciones que asumen que el **tiempo se detiene**, y se establece el número de casos que tienen la condición en estudio en un momento dado.
2. Observaciones que toman en cuenta **la dinámica** en la que aparecen en el tiempo los casos de interés (hacia adelante) o el tiempo transcurrido desde que ocurrieron (hacia atrás)

Es decir que las variables en el tiempo epidemiológico corresponde a:

1. INCIDENCIA (Aplicada a la Investigación)
2. PREVALENCIA

Por lo tanto cuando se mide la frecuencia de una enfermedad se puede cuantificar de dos formas: Incidencia y prevalencia.

1. INCIDENCIA: (medida dinámica) es el número de casos nuevos de una enfermedad que se han de producir en una población en riesgo y en un periodo determinado. Lo que sucede es que medimos el riesgo de enfermar en ese periodo de tiempo.
2. PREVALENCIA: es el número total de casos existentes en el momento de la medición con independencia de si son **nuevos o antiguos** (Prevalencia de la enfermedad)

La estructura básica de cualquier indicador de incidencia es la siguiente:

El número de sucesos que ocurren en una población definida a lo largo de un lapso específico (numerador) se divide por la población en riesgo de experimentar tal evento durante dicho lapso (denominador).

La incidencia tiene tres componentes:

- **Casos nuevos: diagnostico**
- **Población en riesgo: susceptibles de adquirir la enfermedad**
- **Intervalo de tiempo: tiempo de observación.**

ESTUDIO DE CASOS Y CONTROLES APLICADO A LA PRESENTE INVESTIGACION.

Los estudios de casos y controles son de máxima utilidad para el estudio de enfermedades de baja frecuencia poblacional y entregan como medida epidemiológica específica un estimado de riesgo denominado **ODDS RATIO** o razón de chances.

El tipo de estudio a realizar es el de **Casos y Controles**; Este tipo de diseño con sentido retrospectivo plantea una hipótesis de estudio explícita que el investigador desea poner a prueba.

La hipótesis que se pretende comprobar en esta investigación es el efecto del Peróxido de Hidrógeno al 3% sobre el biofilm del cepillo dental utilizado por estudiantes de tercer grado de cuatro centros escolares cada uno ubicado en los municipios de Atiquizaya, Cacaoopera, Jucuapa y Santiago de María.

Este estudio epidemiológico selecciona los sujetos en función de que tengan (casos) o no tengan (control) una determinada enfermedad, o en general un determinado efecto.

Según lo anterior, se seleccionaran los sujetos (cepillos dentales) casos y controles en base a un determinado efecto que en la presente investigación será la aplicación del Peróxido de Hidrogeno al 3 %. De este modo se referirán a **Casos** los cepillos dentales con presencia de microorganismos y **Controles** los cepillos sin presencia de microorganismos.

Una vez seleccionados en cada grupo o estrato (es decir, cada tercer grado), se comparara la proporción de **expuestos y no expuestos** en el grupo de casos frente a la del grupo de controles.

Refiriéndose a los **Expuestos** los pertenecientes al Grupo Experimental (aplicación de Peróxido de Hidrogeno) y **No Expuestos** los pertenecientes al Grupo Control (sin aplicación de Peróxido de Hidrogeno)

Las variables del presente estudio se analizaran en tiempo epidemiológico de Incidencia.

Además; en base a que el estudio de Casos y Controles entrega como medida epidemiológica específica un estimado de riesgo denominado ODDS Ratio o razón de chances este será seleccionado para utilizarse como método estadístico para análisis de los resultados, destacado en el apartado Procedimiento de tabulación de los datos.

ANEXO Nº 2

Proceso para selección de muestra

El proceso de selección de la muestra se realizara en base al METODO DE MUESTREO ALEATORIO ESTRATIFICADO.

Dentro de este método existen cuatro posibles opciones para extraer la muestra, las cuales dependen del tipo de Investigación que se realice: COSTOS, UNIFORME, OPTIMA, PROPORCIONAL.

De estas se eliminan:

- COSTOS: ya que el proceso de investigación no genera costos económicos a cambio de su realización tanto para la población en estudio como para los investigadores.
- UNIFORME: ya que ninguno de los cuatro estratos (Centros Escolares) cuenta con características similares al de los demás.
- ÓPTIMA (NEWMAN): ya que la formula exige datos puntuales, con los cuales no cumple la investigación.

Por lo tanto en la presente investigación se trabajara con la formula:

- PROPORCIONAL: debido a que se encuentra en concordancia con el tipo de Investigación que se está realizando, ya que permite determinar el tamaño de la muestra para cada uno de los estratos.

La fórmula para la selección de la muestra en la subdivisión PROPORCIONAL es la siguiente:

$$N_h = n \frac{N_h}{N}$$

Notación:

N_h= tamaño de muestra del estrato, donde **h** corresponde al tercer grado de cada Centro Escolar.

N= tamaño de la población.

N_h= total del tamaño del estrato

n = (n total) muestra total

OPERATIVIZACION DE DATOS

nh= nominación de estratos:

- **n1=** Tercer Grado del Centro Escolar Mercedes Monterrosa de Cárcamo
- **n2=** Tercer Grado del Centro Escolar Naciones Unidas
- **n3=** Tercer Grado del Centro Escolar OMEP- Monte Zel
- **n4=** Tercer Grado del Centro Escolar Santiago de María

N= tamaño de la población

Formula:
$$N = \sum_{h=1}^H Nh = 122$$

Donde los tamaños de cada estrato son los siguientes:

$$N1 = 43$$

$$N2 = 31$$

$$N3 = 15$$

$$N4 = 33$$

$$N = (N1 + N2 + N3 + N4)$$

$$N = (43 + 31 + 15 + 33)$$

$$N = 122 \text{ n (n total)}$$

Debido a que la presente investigación no posee datos que son requeridos para aplicar las formulas del METODO ALEATORIO ESTRATIFICADO para obtener el total de la muestra de la población se genero mediante el MUESTREO ALEATORIO SIMPLE COMO PRIMERA ETAPA.

Formula:

$$n = \frac{Z^2 PQN}{(N - 1)E^2 + Z^2 + PQ}$$

Notación:

n: Total de la muestra

Z: Nivel de confianza (**95% = 1.96**)

P: Proporción de Ocurrencia (**50% = 0.5**)

Q: Proporción de no ocurrencia (**50% = 0.5**)

PQ: Variabilidad del fenómeno

E: Error muestral (**8% = 0.08**) * debido a la complejidad de la formula y la falta de datos requeridos, los cuales no aplican en la presente investigación.

N: Población total (**122**)

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.5) (0.5) (122)}{(122-1) (0.08)^2 + (1.96)^2 (0.5) (0.5)}$$

$$n = \frac{(3.84) (0.25) (122)}{(121) (0.0064) + (3.84) (0.25)}$$

$$n = \frac{(0.96) (122)}{0.7744 + 0.96}$$

$$n = \frac{117.12}{1.7344}$$

n= 68

Posteriormente se procederá a distribuir el tamaño de la muestra total por estrato, es decir que se distribuirá en base al número que le corresponde a cada uno de los Centros Escolares utilizando la fórmula del método de MUESTREO ALEATORIO ESTRATIFICADO como segunda etapa:

Formula:

$$N_h = n \frac{N_h}{N}$$

Datos:

N_h= tamaño de muestra del estrato, donde **h** corresponde al tercer grado de cada Centro Escolar.

N= 122.

N_h= N1 (43) ; N2 (31) ; N3 (15) ; N4 (33)

n = 68

SUSTITUYENDO DATOS

n1 = CENTRO ESCOLAR MERCEDES MONTERROSA DE CÁRCAMO

$$N_h = n \frac{N_h}{N}$$

$$n_1 = 68 \frac{43}{122}$$

$$n_1 = 68 \times 0.35 \quad n_1 = 24$$

n2 = CENTRO ESCOLAR NACIONES UNIDAS

$$N_h = n \frac{N_h}{N}$$

$$n_2 = 68 \frac{31}{122}$$

$$n_2 = 68 \times 0.25 \quad n_2 = 17$$

n3 = CENTRO ESCOLAR OMEP- MONTE ZEL

$$N_h = n \frac{N_h}{N}$$

$$n_3 = 68 \frac{15}{122}$$

$$n_3 = 68 \times 0.12 \quad n_3 = 9$$

n4 = CENTRO ESCOLAR SANTIAGO DE MARIA

$$N_h = n \frac{N_h}{N}$$

$$n_4 = 68 \frac{33}{122}$$

$$n_4 = 68 \times 0.27 \quad n_4 = 18$$

**ANEXO Nº 3
CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE ODONTOLOGIA**



**“EFECTO DEL PERÓXIDO DE HIDROGENO AL 3% SOBRE EL
BIOFILM DEL CEPILLO DENTAL UTILIZADO POR ESTUDIANTES DE
TERCER GRADO DE CUATRO CENTROS ESCOLARES UBICADOS EN LOS
MUNICIPIOS DE ATQUIZAYA, CACAOPERA, JUCUAPA Y SANTIAGO DE
MARIA”**

CONSENTIMIENTO INFORMADO

La presente tesis pretende conocer el efecto del peróxido de hidrogeno al 3% (AGUA OXIGENADA) sobre la contaminación presente en los cepillos dentales de uso cotidiano de los infantes, ya que de ser eficaz se les podrá recomendar a los padres de familia su utilización como parte de los hábitos de higiene, para disminuir la aparición de enfermedades en niños y niñas, relacionadas con microbios que pueden crecer en el cepillo de dientes.

Yo,

Con documento de Identidad Numero:.....

Autorizo la participación de mi hijo (a).....

y firmo el presente documento, después de haberlo comprendido, teniendo la oportunidad de preguntar y entender el procedimiento que se realizara, los resultados que se pretenden, los beneficios y los riesgos que puedan derivarse.

Ciudad..... A..... De..... De.....

Firma: _____

ANEXO N° 4 CONSIDERACIONES BIOETICAS

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE ODONTOLOGIA**



“EFECTO DEL PERÓXIDO DE HIDROGENO(AGUA OXIGENADA) AL 3% (10 VOLUMENES) SOBRE EL BIOFILM DEL CEPILLO DENTAL UTILIZADO POR ESTUDIANTES DE TERCER GRADO DE CUATRO CENTROS ESCOLARES UBICADOS EN LOS MUNICIPIOS DE ATIQUIZAYA, CACAOPERA, JUCUAPA Y SANTIAGO DE MARIA”

CONDICIONES DEL CEPILLO QUE UTILIZARA EL ESCOLAR

- Nuevo, sellado.
- Limpio.
- Sin ninguna sustancia ni aditamento que atente contra la salud.

INDICACIONES DE USO DEL CEPILLO DENTAL EN ESTUDIO.

- Debe ser de uso personal y utilizarlo para el cepillado todos los días durante 15 DÍAS.
- Utilizar el cepillo como se hace normalmente.
- No extraviarlo.
- Sera recolectado en cada uno de sus hogares en la fecha indicada: 04 de abril, en horas de la mañana.

BENEFICIOS A RECIBIR POR LA POBLACION EN ESTUDIO

- El principal beneficio a recibir será la educación en salud bucal.
- A quienes se les recolecte el cepillo, se les entregar un cepillo nuevo al momento que entreguen el cepillo que han estado utilizando.
- De ser efectivo el Peróxido de Hidrogeno, podrán contar con un método de limpieza económico y accesible para que pueda ser aplicado dentro de sus hábitos de higiene bucal de manera cotidiana.
- Exposición de charlas para la Prevención y mantenimiento de salud bucal fomentando una cultura educativa, a impartirse durante las reuniones de padres de familia.

ANEXO N° 5
NOTA PARA SELECCIÓN DE MUESTRA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



**TRABAJO DE INVESTIGACION: “EFECTO DEL PEROXIDO DE
HIDROGENO AL 3% (AGUA OXIGENADA) SOBRE EL BIOFILM DEL
CEPILLO DENTAL UTILIZADO POR ESTUDIANTES DE TERCER GRADO
DE CUATRO CENTROS ESCOLARES UBICADOS EN LOS MUNICIPIOS DE
ATIQUIZAYA, CACAOPERA, JUCUAPA Y SANTIAGO DE MARIA”**

Estimado(a) padre/madre de familia:

Por este medio se le informa que su hijo(a) _____
_____ fue seleccionado para que el cepillo de
dientes que ha estado utilizando durante estos 15 días será estudiado para
comprobar el efecto del agua oxigenada. Por lo que se le informa que pasara a
recogerse el día _____ **del presente a partir
de las 6:30 de la mañana**, solicitándole de favor que esté pendiente para la
entrega del cepillo; si por algún motivo no puede estar presente se le solicita
dejarlo con otra persona responsable de la casa.

Agradeciéndole su colaboración para la presente investigación se le recuerda
que se le entregara un cepillo nuevo a su hijo(a) para sustituir el que se entrega.
Le informo además que se realizara una próxima reunión donde se le
comunicaran los resultados de la investigación, los cuales serán en beneficio de
la salud bucal de sus hijos(as) y de su familia; por lo que le solicita se encuentre
pendiente.

Atentamente

Investigador(a)

ANEXO Nº 6
GUIA DE OBSERVACION

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN ODONTOLÓGICA



Guía de Observación

Objetivo: Demostrar la presencia de microorganismos en los cepillos dentales sin aplicación de Peróxido de Hidrógeno al 3% y verificar la ausencia de microorganismos en los cepillos dentales a los que se les aplicó Peróxido de Hidrógeno al 3%; comprobado a través de los cambios en la turbidez en los tubos de ensayo con el medio de cultivo caldo de tripticasa soya, observando también el grado efervescencia en los tubos de ensayo al entrar en contacto y durante 15 minutos después de aplicarles el Peróxido de Hidrógeno al 3% a los cepillos dentales.

El presente documento será empleado para registrar los datos obtenidos durante el procesamiento y análisis de las muestras microbiológicas.

Investigador (a)

NOMBRE DEL CENTRO ESCOLAR

MUESTRAS MICROBIOLÓGICAS PERTENECIENTES AL GRUPO EXPERIMENTAL

CODIGO	GENERO		EFERVESCENCIA DEL PEROXIDO DE HIDROGENO AL 3%					INCUBACION DE MUESTRAS	
	F	M	8 ^a	9 ^a	10 ^a	11 ^a	Al entrar en contacto	Durante 15 minutos	24 HORAS DESPUES
									GRADO DE TURBIDEZ EN EL MEDIO DE CULTIVO
1 CE									
2 CE									
3 CE									
4 CE									
5 CE									
6 CE									
7 CE									
8 CE									
9 CE									

MUESTRAS MICROBIOLÓGICAS PERTENECIENTES AL GRUPO CONTROL

CODIGO	GENERO		INCUBACION DE MUESTRAS				
	F	M	8 ^a	9 ^a	10 ^a	11 ^a	24 HORAS DESPUES
							GRADO DE TURBIDEZ EN EL MEDIO DE CULTIVO
10 CC							
11 CC							
12 CC							
13CC							
14CC							
15CC							
16CC							
17 CC							
18CC							

- CEPILLO CONTROL CC
- CEPILLO EXPERIMENTAL CE

- GRADO DE TURBIDEZ**
- TURBIDEZ BAJA (+)
- TURBIDEZ MEDIA (++)
- TURBIDEZ ALTA (+++)

- GRADO DE EFERVESCENCIA**
- EFERVESCENCIA BAJA (+)
- EFERVESCENCIA MEDIA (++)
- EFERVESCENCIA ALTA (+++)

ANEXO N° 7

MÉTODO DE ANALISIS ESTADISTICO DE RESULTADOS

El método de análisis a utilizar se encuentra dentro de la **Bioestadística**, que es el tipo de estadística aplicada a las ciencias de la Salud, Biología, Medicina, odontología,, etc. Es decir es la aplicación de la estadística a los datos de las ciencias de la salud.

De esta se clasifica el tipo de **Estadística Inferencial**; la cual se ocupa de los procesos de estimación análisis y prueba de hipótesis, con el propósito de llegar a conclusiones que brinden una adecuada base científica para la toma de decisiones tomando como base la información captada por la muestra.

Es dentro de la estadística Inferencial que se plantea el tipo de estudio de Casos y controles, en el cual se basa la presente investigación que es el que dirige a realizar la medida epidemiológica con el estimador de Riesgo ODDS ratio:

ODDS RATIO

En estadística la odds ratio se ha traducido como disparidad, (razón de posibilidades, razón de oportunidades, oportunidad, razón de momios, razón de probabilidades) es el cociente entre la probabilidad de que un evento suceda y la probabilidad de que no suceda. Es una medida de tamaño de efecto.

La ODDS ratio (OR) es una medida epidemiológica utilizada en los estudios epidemiológicos, sobre todo en los estudios de Casos – Controles. En un Estudio de Casos y controles es el cociente entre la Odds de exposición observada en los casos (enfermos) y la odds de exposición del grupo control.

En los estudios de Casos y controles tenemos:

Casos expuestos **(a)**

Controles Expuestos **(b)**

Casos no expuestos **(c)**

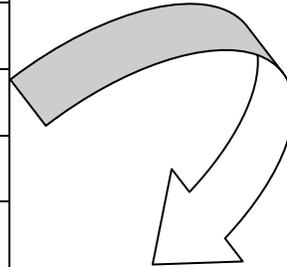
Controles No Expuestos **(d)**

El cociente **a/c** es la odds de exposición observada en grupo de casos

El cociente **b/d** es la odds de exposición en el grupo control.

TABLA DE CONTINGENCIA DE ODDS RATIO

Con tratamiento	Sin Tratamiento
Expuestos	Casos
No expuestos	Control
Expuestos	Casos
No expuestos	Control



	Casos	Controles	Total
Expuestos	A	B	a+b
No expuestos	C	D	c+d
Total	a+c	b+d	N

ODDS RATIO (OR) compara la desventaja (Odds) de enfermedad en ambos grupos

	ENFERMOS	NO ENFERMOS
EXPUESTOS	A	B
NO EXPUESTOS	C	D

$$OR = \frac{ad}{cb}$$

Compara la frecuencia en que ambas variables se encuentran relacionadas con las frecuencias en las que no se asocian.

	ENFERMOS	NO ENFERMOS
EXPUESTOS	A	B
NO EXPUESTOS	C	D

$$P = \frac{OR}{OR + 1}$$

APLICADO A LA PRESENTE INVESTIGACION

TABLA DE CONTINGENCIA

	Cepillos con microorganismos	Cepillos sin microorganismos	Total
Grupo Experimental (Con Peróxido de Hidrogeno)	A	B	a+b
Grupo Control (Sin Peróxido de Hidrogeno)	C	D	c+d
Total	a+c	b+d	N

ANEXO N° 8
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	Febrero	Marzo
1. Visita a Centro Escolar para solicitar la autorización del Director de poder llevar a cabo el trabajo de Investigación con los escolares pertenecientes a dicho Centro Escolar. Solicitando la nomina de los estudiantes del tercer grado.	15	
2. Visita al Centro Escolar para entregar invitaciones a los alumnos para convocar a reunión informativa acerca del trabajo de investigación.	16	
3. Reunión con padres de familia de los escolares para explicación de metodología de la Investigación y entrega de cepillos dentales nuevos a los estudiantes y planteamiento de indicaciones.	18	
4. Visita a cada una de las casas de los miembros de la muestra poblacional para recolección de cepillos dentales. 5. Transporte de los cepillos con su respectivo almacenamiento a las instalaciones de CENSALUD para realizar el procesamiento de las muestras.		7
6. Observación y recolección de los resultados de las muestras microscópicas.		8