



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA**

**INFLUENCIA DEL TIPO DE CEPILLO DENTAL
SOBRE SU CONTAMINACIÓN BACTERIANA EN
ALUMNOS DE LA ESCUELA DE ODONTOLOGÍA
ULADECH CATÓLICA, DISTRITO DE TRUJILLO,
PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA
LIBERTAD. AÑO 2018**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL
GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN
ESTOMATOLOGÍA

AUTORA

ARONE CASTILLO, ANABELÉN

ORCID: 0000-0001-5118-707X

ASESOR

REYES VARGAS, AUGUSTO ENRIQUE

ORCID: 0000-0001-5360-4981

TRUJILLO – PERÚ

2019

TÍTULO DE LA TESIS

Influencia del tipo de cepillo dental sobre su contaminación bacteriana en alumnos de la escuela de Odontología Uladech Católica, distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad.

Año 2018

EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR

Arone Castillo Anabelén

ORCID: 0000-0001-5118-707X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,
Trujillo, Perú

ASESOR

Reyes Vargas Augusto Enrique

ORCID: 0000-0001-5360-4981

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias de
la Salud, Escuela Profesional de Odontología, Chimbote, Perú

JURADO

San Miguel Arce Adolfo Rafael

ORCID: 0000-0002-3451-4195

Canchis Manrique Walter

ORCID: 0000-0002-0140-8548

Trinidad Milla Pablo Junior

ORCID: 0000-0001-9188-6553

JURADO EVALUADOR

Mgtr. Canchis Manrique, Walter

ORCID: 0000-0002-0140-8548

Miembro

Mgtr. Trinidad Milla, Pablo Junior

ORCID: 0000-0001-9188-6553

Miembro

Mgtr. San Miguel Arce, Adolfo Rafael

ORCID: 0000-0002-3451-4195

Presidente

Mg. CD. Reyes Vargas, Augusto Enrique

ORCID: 0000-0001-5360-4981

Asesor

AGRADECIMIENTO

Agradezco de manera especial por la colaboración al desarrollo del
presente trabajo a:

A los estudiantes de mi facultad por su interés y colaboración en el
desarrollo de la parte experimental del proyecto.

A mi Facultad de Odontología de la gloriosa Universidad Católica los
Ángeles de Chimbote Filial Trujillo y a cada uno de los Doctores
quienes fueron mis docentes por instruirme a lo largo de mi carrera
profesional con ética y sabiduría.

DEDICATORIA

La presente investigación está dedicada en primer lugar a Dios, por darme la oportunidad de estudiar esta hermosa carrera y llenar mi vida de salud, fuerzas y sabiduría para poder culminar con éxito ésta gran meta.

A mi amada madre y mi hermana, por inculcarme el hábito de estudio y empeño a lo largo de mi carrera universitaria, a quienes dedico el presente trabajo.

A mi mejor amiga que estuvo brindándome su apoyo en todo momento hasta el término de mi proyecto.

Anabelén

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, de tipo cuantitativo con diseño experimental propiamente dicho, se realizó con el objetivo de determinar la influencia del tipo de cepillo dental sobre su contaminación bacteriana, durante el periodo de 15 días de uso por los estudiantes matriculados en la escuela de Odontología Uladech Católica, distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad. Año 2018. Para determinar cuál de los dos resulta más contaminado, se entregaron 48 cepillos nuevos bajo participación voluntaria e incluyendo un díptico informativo, de los cuales 16 contarían con estuche protector; 16, con partículas de plata y 16, sin estuche de protección (grupo control). Los cepillos fueron recolectados culminado los 15 días de uso para su respectivo análisis microbiológico en un recuento por unidades formadoras de colonias, tomándose en cuenta el número mayor a 106 UFC/mL como contaminado. Los resultados fueron analizados en base a la prueba de comparación de medias, prueba Kruskal Wallis y la prueba U de Mann-Whitney. Obteniéndose para el grupo A (cepillo dental con partículas de plata) una media de 862437.50 UFC/mL; el grupo B (cepillo dental con estuche de protección), 766937.50 UFC/mL; y, el Grupo C (grupo control), 976562.50 UFC/mL. Se concluye que no existe diferencia significativa en su contaminación bacteriana entre los cepillos con recubrimiento de partículas de plata, los cepillos con estuche de protección y el grupo control, con un valor $p = 0.903$.

PALABRAS CLAVE: Cepillos dentales/ Contaminación bacteriana/ Estuche dental/Partículas de plata

ABSTRACT

The present research work, of quantitative type with experimental design itself, was carried out with the objective of determining the influence of the type of toothbrush on its bacterial contamination, during the period of 15 days of use by students enrolled in the school of Uladech Catholic dentistry, Trujillo district, Trujillo province, La Libertad department. 2018 year. To determine which of the two is more contaminated, 48 new brushes were delivered under voluntary participation and including an informative diptych, of which 16 would have a protective case; 16, with silver particles and 16, without protective case (control group). The brushes were collected after 15 days of use for their respective microbiological analysis in a count by colony forming units, taking into account the number greater than 106 cfu / ml as contaminated. The results were analyzed based on the average comparison test, the Kruskal Wallis test and the Mann-Whitney U test. Obtaining for group A (toothbrush with silver particles) an average of 862437.50 cfu / ml; group B (toothbrush with protective case), 766937.50 cfu / ml; and, Group C (control group), 976562.50 cfu / ml. It is concluded that there is no significant difference in bacterial contamination between the brushes with silver particle coating, the brushes with protective case and the control group, with a value $p = 0.903$

KEY WORDS: Bacterial contamination / Dental brushes / Dental case / Silver particles

CONTENIDO

Título de la tesis	ii
Equipo de trabajo	iii
Jurado evaluador	iv
Agradecimiento.....	v
Dedicatoria.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
Contenido.....	ix
Índice de tablas	xii
Índice de gráficos.....	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	4
2.1 Antecedentes	4
2.2 Bases teóricas de la investigación	14
2.2.1 Cepillo dental.....	14
2.2.2 Tipos de cepillo dental.....	15
2.2.3 Partículas de plata.....	18
2.2.4 La contaminación bacteriana del cepillo dental	19
2.2.5 Cuidados y mantenimiento del cepillo dental	22

III. HIPÓTESIS	23
IV. METODOLOGÍA	24
4.1 Metodología	24
4.1.1 Diseño de la investigación	24
4.1.1.1 Metodología.....	24
4.1.1.2 Nivel de la investigación	25
4.1.1.3 Diseño de la investigación propiamente dicho	25
4.1.2 Población y muestra	26
4.1.2.1 Universo	26
4.1.2.2 Población de estudio.....	26
4.1.2.3 Muestra	27
4.1.3 Definición y operacionalización de variables	28
4.1.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	29
4.1.5 Plan de análisis.....	32
4.1.6 Matriz de consistencia.....	33
4.1.7 Principios éticos	35
V. RESULTADOS	36
5.1 Resultados	36
5.2 Análisis de resultados.....	48
VI. CONCLUSIONES	52
VII. RECOMENDACIONES	53

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54
ANEXOS.....	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I: Determinación de la influencia del tipo de cepillo dental en la contaminación bacteriana.....	36
Tabla II: Determinación de la contaminación bacteriana de los cepillos dentales con recubrimiento de partículas de plata.	38
Tabla III: Determinación de la contaminación bacteriana de los cepillos dentales con estuche de protección.....	38
Tabla IV: Determinación de la contaminación bacteriana de los cepillos dentales del grupo control.....	38
Tabla V: Comparación de la contaminación bacteriana de los cepillos dentales con recubrimiento de partículas de plata (A) y con el grupo control (C).....	40
Tabla VI: Comparación de la contaminación bacteriana de los cepillos dentales con estuche de protección (B) y el grupo control (C).....	42
Tabla VII: Comparación de la contaminación bacteriana de los cepillos dentales con recubrimiento de partículas de plata (A) y con estuche de protección (B).....	44

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Comparación de la contaminación bacteriana de los cepillos dentales con recubrimiento de partículas de plata, con estuche de protección y con el grupo control.....	36
Gráfico 2: Comparación de la contaminación bacteriana de los cepillos dentales con recubrimiento de partículas de plata (A) y con el grupo control (C).....	40
Gráfico 3: Comparación de la contaminación bacteriana de los cepillos dentales con estuche de protección (B) y el grupo control (C).....	42
Gráfico 4: Comparación de la contaminación bacteriana de los cepillos dentales con recubrimiento de partículas de plata (A) y con estuche de protección (B).....	44

I. INTRODUCCIÓN

El cepillo dental es un método simple y una herramienta indispensable para la higiene oral. ^[1,2] Este fue fabricado por primera vez en China en 1500 d.C, a partir de cerdas con pelos de animales y el mango, de hueso o madera. Pasaron siglos para que Louis Pasteur revele que los pelos de animales no eran lo más indicado para la higiene oral porque promovían la propagación de contaminación microbiana ya sea por su constante humedad, porosidad y/o desgaste prematuro. En consecuencia se innovó el cepillo dental con cerdas de nylon, que es lo que actualmente se usa en su fabricación. ^[3]

Los cepillos dentales desde el primer contacto con la cavidad oral inician su contaminación como consecuencia de la presencia de miles de bacterias, hongos, virus, restos alimenticios, etc.; los mismos que son favorecidos por las características de la cavidad bucal: temperatura de 36 °C, humedad constante y fuente permanente de nutrientes. ^[2] La gran variedad de microorganismos almacenados dentro de las cerdas y en su base, se ven influenciados por el tipo, uso y cuidado del cepillo dental. ^[4]

La ciencia ha avanzado y ha demostrado que no existe excusa para proporcionarle cuidados al cepillo dental. Actualmente existen cepillos con cerdas revestidas de sustancias que ayudan a mantener el cepillo dental libre de bacterias por un tiempo de 90 días, entre ellas tenemos los cepillos con cerdas revestidas de clorhexidina y las de partículas de plata. Además se encuentran los que contienen un estuche de protección proporcionando seguridad y protección al cabezal. ^[4,5]

A nivel internacional, en Ecuador, Aguilar y De la Cruz en sus respectivos estudios demostraron que el estuche de protección de los cepillos dentales resultan más contaminado que el que no presenta este estuche. ^[6, 7] En Quito, Ecuador, Leiva en su estudio mostró que a partir de los 15 días el cepillo convencional presenta mayor contaminación microbiana que un cepillo con nanopartículas de plata.^[8] En Colombia, Herrera demostró que el cepillo Colgate 360° antibacterial, elimina al *S. mutans*, *S. aureus* y *C. albicans*; ya que su efecto antibacterial es hasta por noventa días debido a que contiene en sus cerdas Silver Zeolite.^[5] Y a nivel nacional, en Lima, Trigoso refiere que el estuche de protección del cepillo dental no protege de alguna bacteria sino más refuerza su potencia de la misma.^[4]

Por lo mencionado anteriormente nos lleva a formular la siguiente pregunta, ¿influye el tipo de cepillo dental sobre su contaminación bacteriana en alumnos de la escuela de Odontología Uladech Católica, distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad. Año 2018?; la ejecución de la investigación tuvo una importancia teórica, práctica y social; debido a que aporta al conocimiento científico sobre las propiedades de cada uno de los cepillos dentales. De esta manera nos beneficiamos como odontólogos y educadores de la buena salud bucal, buscando siempre el bienestar de nuestros pacientes. El presente trabajo de investigación se justifica por el motivo de, transmitir resultados en los cuales se demuestra que existe un cepillo dental capaz de proteger nuestra cavidad bucal con características adicionales y que además no se considere una cadena de propagación de bacterias, esperando que la población tome mayor importancia al cepillo dental como instrumento en la higiene dental. Para la ejecución de la presente investigación se ha

contado con ayuda de los permisos pertinentes, infraestructura, facilidad de obtención de materiales de estudio (tanto adquisición como recolección de muestras) y profesionales, lo que en conjunto ha permitido el desarrollo de la investigación.

La presente investigación tuvo como propósito, determinar la influencia del tipo de cepillo dental sobre su contaminación bacteriana, para lo cual se contó con la participación de los estudiantes de la escuela de Odontología Uladech Católica, distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad. Año 2018, como muestra de tipo aleatorio simple. El método que se realizó fue experimental propiamente dicho. El tipo de estudio realizado, según el enfoque del investigador fue cuantitativo; la planificación de la toma de datos, prospectivo; el número de veces con que se mide la variable, transversal; y, el número de variables de interés, analítico.

El punto de cohorte que se consideró en el estudio para considerarse contaminado o no, fue de 106 UFC/mL, superior a este valor significó presencia de contaminación bacteriana. Los resultados obtenidos mostraron contaminación bacteriana: para el Grupo A (cepillo dental con partículas de plata) contó con una media de 862437.50 UFC/mL; el Grupo B (cepillo dental con estuche de protección), 766937.50 UFC/mL; y, el Grupo C (grupo control), 976562.50 UFC/mL. Se determinó a través del análisis estadístico que entre los tres grupos evaluados no presenta diferencia significativa ($p= 0.903$).

El estudio se llevó a cabo en el periodo del 2018. Se encuentra estructurado en siete partes, que son las siguientes: introducción, revisión de la literatura, hipótesis, metodología, resultados, conclusiones y recomendaciones.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1 Antecedentes

Internacionales

Aguilar S. ⁶ (Ecuador, 2017) realizó un estudio “Carga microbiana de cepillos dentales conservados con y sin protección de estuche durante dos meses”, tuvo como finalidad analizar la carga microbiana de cepillos dentales conservados con y sin protección de estuche durante el periodo de dos meses de uso, en un grupo de individuos de entre 12 y 19 años de edad en el Colegio “Reinaldo Espinoza” del cantón Zaruma. El **tipo de estudio** fue analítico, prospectivo de cohorte, comparativo. La **muestra** fue conformada por 44 estudiantes que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. Los **materiales y métodos**, conformada por 44 cepillos dentales, de los cuales 22 fueron usados por los estudiantes por el lapso de un mes y la otra mitad, para el segundo mes. Los cepillos fueron recolectados culminado tanto el primero como segundo mes de uso para su respectivo análisis microbiológico en un recuento por unidades formadoras de colonias tomando en cuenta el número mayor a 10⁶ UFC/mL como contaminado, en cuyos **resultados** en base a la prueba de chi cuadrado obtenido mediante el uso del software SPSS, se pudo constatar que cepillos dentales con protección de estuche presentan mayor grado de contaminación microbiana a diferencia de los que no tenían

protección. **Concluyendo** que los cepillos dentales que se utilizaron durante dos meses estaban más contaminados que los de un mes.

De la Cruz R., Viteri J.⁷ (Ecuador, 2017) en su estudio “Contaminación microbiana en cepillos dentales con y sin protección de un estuche”, con el **propósito** de comparar cualitativa y cuantitativamente la contaminación de los cepillos dentales con y sin un estuche de protección por medio de la identificación de tres microorganismos (*Enterococcus fecalis*, *Staphylococcus aureus* y *Cándida albicans*). Los **materiales** y **métodos**, constan de la participación de 52 estudiantes quienes utilizaron los cepillos con o sin estuche por el lapso de un mes, al término de este tiempo se recolectaron los cepillos y se transportaron al laboratorio de microbiología de la Facultad de Odontología, utilizando los medios de bioseguridad adecuados se tomaron los cepillos dentales y se los introdujeron en tubos de ensayo con 10 ml de solución salina fisiológica, se homogenizo y llevo a la incubadora por un periodo de 24 horas a 35°C. Posteriormente se realizó la siembra en las cajas Petri con los diferentes tipos de agar para luego ser llevados a la incubadora por un periodo de 24-48 horas 35°C, luego se procedió al conteo de las colonias, y determinación de la morfología de las mismas. **Resultando** que los cepillos cerrados en estuches protectores tienen carga bacteriana y/o supervivencia de microorganismos incrementada, con respecto a los cepillos sin estuche. Se identificaron los tres microorganismos: *Enterococcus fecalis*, *Staphylococcus aureus* y *Cándida albicans*, en los cepillos con y sin estuche de protección. Finalmente **concluyeron** la contaminación de los cepillos con estuche son mayores que los

sin estuche y mayores en los cepillos usados por los varones respecto a los utilizados por las mujeres.

Leiva R. ⁸ (Ecuador, 2017) en su estudio “Contaminación microbiana de los cepillos dentales convencionales en comparación con los cepillos dentales con nanopartículas de plata”, presentó como **objetivo** establecer el grado de contaminación microbiana entre un cepillo convencional y un cepillo con nanopartículas de plata. El **tipo de estudio** fue explicativo y comparativo. La **muestra** estuvo conformada por 30 participantes divididos en dos grupos de 15 cada uno. Los **materiales y métodos** que empleó en el estudio fueron un cepillo dental convencional y cepillo dental con nanopartículas de plata que fueron entregados aleatoriamente a cada participante indicando su uso por dos meses. Se realizaron tomas de muestras a los 0, 15, 30 y 60 días. Cada una de las muestras se le hizo un barrido a las cerdas de los cepillos con un hisopo estéril para luego depositarlo en un tubo de ensayo con tioglicolato y sellándolo para incubar durante 24 horas. La siembra se realizó sobre Agar sangre y se colocó en incubadora por 24 horas para determinar las UFC/mL. El **resultado** que se obtuvo fue que los cepillos dentales inician al mismo nivel de UFC/mL y a los 15, 30 y 60 días el cepillo convencional tiene valores mayores de contaminación que el cepillo con nanopartículas de plata. Se **concluyó** que el cepillo dental convencional tiene mayor grado de contaminación microbiana que el cepillo dental con nanopartículas de plata.

Pérez O. ⁹ (Ecuador, 2017) en su estudio “Análisis microbiológico de los cepillos dentales en los estudiantes del primer semestre de la Carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo”, presentando como **objetivo** identificar y analizar gran cantidad de microorganismos que se encuentran en el cepillo dental en los estudiantes del primer semestre de la Carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH) 2016-2017. El **tipo de estudio** fue observacional, analítico y experimental. La **muestra** estuvo conformada por 22 personas elegidas al azar que aceptaron participar voluntariamente. Los **materiales** y **métodos** que empleo en el estudio fueron técnicas manuales de cultivos, introduciendo a las cabezas de los cepillos en los frascos de toma de muestra de orina con caldo tioglicolato, incubándole por 72 horas a 37°C en la estufa bacteriológica, luego sembrando el caldo en cajas tripetri que tiene agar sangre, agar UTI, agar Saburo mas cloranfenicol que solo permite el crecimiento de hongos, incubando por 24 en horas en la estufa a 37°C.para el desarrollo de bacterias, se re incubo también por siete días. El **resultado** que se obtuvo que 15 muestras sí hubo crecimiento de bacterias y 7 muestras, que no. Y demostrando presencia de los siguientes microorganismos: *Escherichia coli*, *klebsiella pneumoniae*, *Estafilococo aureus*, *Estafilococo epidermidis*, *Enterococo fecalis*, *Estreptococo viridans*, *Estreptococo mutans*, *Cándida Albicans*, siendo estos gérmenes que puede causar enfermedades o infecciones al ser humano. Finalmente **concluyó** que las bacterias que mayormente proliferan en los cepillos dentales son *Escherichia coli* con un 38%, *Enterococcus faecalis* y *Cándida albicans*, 3%.

Cadena E., Delgado J., Peña D., Sánchez P., Gutiérrez S., Contreras A. y col.¹⁰ (Colombia, 2014) realizaron un estudio “Contaminación de cepillos dentales denominados antibacteriales. Estudio *in vitro*”, tiene el **objetivo** de determinar la efectividad de los cepillos dentales antibacteriales en la inhibición del crecimiento de microorganismos patogénicos como *A. actinomycetemcomitans* y *E. cloacae*. La **muestra** estuvo conformada por 48 cepillos dentales. Los **materiales** y **métodos**, las marcas fueron Oral-B antibacterial y Colgate antibacterial incluido un cepillo convencional no antibacterial de la marca Colgate. Estos cepillo fueron inoculados, la mitad con *A. actinomycetemcomitans* y la otra, *E. cloacae*; se taparon con un tubo falcon estéril y se mantuvo a temperatura ambiente en una cámara de flujo laminar hasta en el momento que se realizó el subcultivo, a las 24 horas, 4 días, 12 días y 24 días. Los **resultados** obtenidos a las 24 horas fueron que los cepillos antibacteriales, incluyendo al cepillo convencional, cumplían su poder antibacterial inhibiendo completamente el crecimiento de colonias de *A. actinomycetemcomitans* y el de la marca Oral B permitió el crecimiento de *E. cloacae*. Se encontró que paso el tiempo de 24 días los cepillos dentales perdieron el efecto antibacterial frente *A. actinomycetemcomitans* y *E. cloacae*. **Concluyeron** así que los cepillos antibacteriales logran inhibir el crecimiento de *A. actinomycetemcomitans* entre las 24 horas y los 4 días, pero su efecto antibacterial se pierde con el tiempo.

Donoso F, Vilaseca C, Salinas N, Oro D, Díaz D.¹¹ (Bolivia, 2013) en su estudio “Grado de contaminación microbiana en cepillos dentales que se utilizan con y sin protección de un estuche en población económicamente activa que habita en el municipio de Sucre en el año 2011”. El **tipo de estudio** fue observacional, analítico y prospectivo de cohorte. Con el objetivo de comparar el grado de contaminación bacteriana en los cepillos dentales que se utilizan con y sin protección de un estuche en una población de jóvenes que habita en el Municipio de Sucre, con el **propósito** de determinar cuál de los dos resulta el más contaminado por bacterias en estos ambientes. La **muestra** se conformó por 58 cepillos, 29 tenían protección de un estuche y la otra mitad no, fueron utilizados por los jóvenes durante un mes. Los **materiales** y **métodos**, al finalizar el tiempo fueron cultivados en Agar PCA para hacer el recuento en placa de 1ml de la solución salina fisiológica por la técnica de superficie. **Demostrando** que un 62,1% pertenecientes a los cepillos que no tienen una protección se encuentran con mayor riesgo de contaminarse con cualquier microorganismo que se encuentre en el medio ambiente a diferencia de los que contenían un estuche de protección (41.1%). **Concluyendo** de esta manera que los cepillos dentales sin cobertor se encuentran más contaminados con microorganismo que los cepillos dentales con cobertor.

Muñoz U., Uribe J., Guacará H., Güiza L., Barrera J.¹² (Colombia, 2013) en su estudio “Efectividad de cepillos dentales antimicrobianos después de tres meses de seguimiento”, presentó como **objetivo** determinar cuán efectivos son los cepillos dentales antimicrobianos. La muestra estuvo

conformada por 30 adultos previamente evaluados clínicamente y mediante el sondaje periodontal haciéndoles un seguimiento durante 3 meses. Los **materiales y métodos**, la mitad de participante usó un cepillo antibacterial y, la otra parte, de uso corriente. Cada participante recibió instrucciones para usar el cepillo dos veces al día durante los tres meses del estudio con su técnica de cepillado y su crema dental, de forma habitual. Para la identificación de los microorganismos se empleó el sistema Microscan Walk Away 96 plus de Rochem Biocare el cual realiza de manera automatizada las pruebas de identificación y sensibilidad. Se tomaron muestras en cada mes **resultando** que en el primer mes se obtuvo un 60% de crecimiento microbiológico en cada grupo; en el segundo mes, una diferencia de 6.6% entre los dos grupos siendo el del cepillo antibacterial con porcentaje mayor en el recuento (53.3%) y en el último mes fue el grupo de uso del cepillo corriente que obtuvo un mayor porcentaje (80%) frente al otro grupo. **Concluyendo** que el cepillo de uso corriente presenta mayor recuento bacteriano en los 3 meses de seguimiento.

Herrera L., Caballero S., Claro A., Torres H., Martínez C.⁵ (Colombia, 2012) realizaron un estudio sobre “Actividad antimicrobiana del ácido acético y el cepillo colgate 360° antibacterial®: un estudio *in vitro*”, con el **propósito** de comparar la actividad antimicrobiana del ácido acético 5% con la del cepillo Colgate 360° antibacterial® como posibles estrategias en la desinfección del cepillo dental. En el cual la **muestra** estuvo conformada por 48 cabezas de cepillos dentales que fueron inoculadas con *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans* y *Cándida albicans* separadamente. Los **materiales y**

métodos a emplear fueron las cabezas de los cepillos dentales, los cuales fueron divididas en tres grupos: cabezas tratadas con ácido acético 5% (vinagre blanco casero, La Constancia®) por 10 minutos, cabezas 360° con actividad antibacterial y controles tratados con solución salina. Se **obtuvo** que frente al *S. Aureus* el cepillo Colgate 360° antibacterial® mostró mejor efecto antimicrobiano que el ácido acético 5% (PI: 72,11 5). Los dos tratamientos evaluados mostraron capacidad similar para eliminar *S. mutans* de las cabezas de cepillos ($p > 0,05$); mientras que para *C. albicans*, el mejor efecto antimicrobiano lo obtuvo el ácido acético 5% (PI: 99,9%). **Concluyendo** que *in vitro* el vinagre blanco de uso casero y el cepillo Colgate 360° antibacterial® eliminan microorganismos que colonizan cabezas de cepillos dentales como *S. aureus*, *S. mutans* y *C. albicans*, convirtiéndose en alternativas en diversas poblaciones para mantener el cepillo dental libre de microorganismos. El vinagre blanco representa así entonces como una buena opción para la desinfección de cepillos dentales por ser de fácil acceso y de manera económica.

Al-Ahmad A., Wiedman M., Deimlling D., Jaser C., Pelz K., Wittmer A., Ratka P. ¹³ (Alemania, 2010) en su estudio sobre “Un efecto antimicrobiano de cabezas de cepillo de dientes revestidas de plata”, tuvo como **objetivo** examinar el efecto antimicrobiano de las cabezas de cepillo de dientes revestidas de plata *in vitro*. La **muestra** estuvo conformada por 124 cepillos dentales. Los **materiales y métodos**, conformada por 62 cabezas de cepillos revestidos de plata y los otro 62, no revestidas; que fueron contaminadas por

diversas suspensiones microbianas estandarizadas. Se investigaron los siguientes microorganismos: *Streptococcus oralis*, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguis*, *Actinomyces viscosus*, *Lactobacillus casei* y *Candida albicans*. Para la cultivación de los microorganismos así como para la determinación subsecuente de las unidades de formación de la Colonia (UFC), las placas del agar de la sangre de Colombia o el agar de Sabouraud fueron utilizadas. El ciclo de cepillado diario fue limitado, enjuagando los cepillos dentales con 200 ml de agua de grifo estéril para reducir el número de microorganismos y colocándose en posición vertical para permitir el secado durante la noche. Las cuentas de la Colonia fueron hechas inicialmente y otra vez en 20 horas. También se examinó el líquido de enjuague para determinar la disminución de microorganismos. El **resultado** obtenido fue que no había reducción significativa en UFC por los cepillos de dientes revestidos de plata para todos los microorganismos probados. Por el contrario, con *S. sanguis* y *C. albicans* fueron significativamente más altas en cepillos revestidos de plata en comparación con los controles, los no revestidos. **Concluyó** que el revestimiento de plata en la forma actual no mejora los efectos antimicrobianos contra las bacterias residuales presentes en la cabeza del cepillo de dientes.

Nacional

Trigoso L., Trigoso V.¹⁴ (Perú, 2009) realizó un estudio sobre “Efectos del uso de un estuche protector para los cepillos dentales en la contaminación con enterobacterias”, con el **objetivo** de comparar los efectos del uso de un estuche protector para los cepillos dentales en la contaminación con enterobacterias. El **tipo de estudio** fue experimental, longitudinal, prospectivo y comparativo. Los **materiales y métodos**, se emplearon 65 cepillos dentales, los cuales 5 fueron usados como control y 60 se repartieron en una **muestra** de 60 niños, de los cuales 30 niños usaron cepillos protegidos con estuches plásticos y los otros 30, no protegió el cepillo. Ambos grupos sólo enjuagaron con agua potable. A los 30 días se procedió al estudio microbiológico de ambos grupos de cepillos en agar Mac Conkey, **resultando** que el 13% de los cepillos con estuche no presentan contaminación con Enterobacterias y el 80%, sí presenta contaminación. A diferencia de los cepillos sin proteger, el 60% sí estuvo contaminado con Enterobacterias y el 13%, no lo estuvo. **Concluyendo** y demostrando que los cepillos que presenta mayor contaminación con Enterobacterias son los que tienen estuches protectores.

2.2 Bases teóricas de la investigación

2.2.1 Cepillo dental

El cepillo dental es un instrumento capaz de eliminar mecánicamente la placa bacteriana de la superficie de los dientes y encías; de esta manera habrá un control de la caries. Está constituido por un cuerpo o mango, cabeza y cerdas. El cuerpo o mango es usualmente ergonómico. En la cabeza se insertan las cerdas en pequeños grupos llamados penachos. Las cerdas son un conjunto de filamentos que permiten una mayor flexibilidad y esbeltez para llegar a lo profundo del surco gingival, logran medir entre 10 a 12 mm de largo siendo sus puntas cónicas redondeadas; están hechos de nylon, polipropileno y cloruro de polivinilideno, y cada una tiene un revestimiento bactericida que es seleccionado entre clorhexidina, nanopartículas de plata, benzalconio y bencetonio. [15,16-18]

La ADA recomendó que la cabeza del cepillo debe medir de 2.5 – 3cm de largo y 0.5 – 1 cm de ancho, las cerdas se presentan de 2 – 4 hileras y agrupadas en penachos por hilera de 5-12; debidamente separadas para que cada cerda pueda flexionarse y lograr llegar a cada rincón dental. [19]

En el momento que escogemos nuestro cepillo dental debemos considerar que la cabeza del cepillo debe llegar a la parte más posterior de la boca y para ello debe ser compacto; además sus cerdas deben ser capaces de eliminar el biofilm de los tejidos duros y aumentar la limpieza con sus puntas cónicas

redondas, la distancia de sus penachos es importante ya que así aumenta la penetración interproximal siendo ésta de 10 a 20 grados del eje vertical y su cuerpo o mango debe ser ergonómico ya que así al momento de ser utilizado nos permita posicionar automáticamente el cepillo de manera correcta logrando el ángulo deseado por la técnica de Bass modificado. ^[18]

Es importante que los cepillos dentales desde su primer uso se preserven o se trate de mantenerlos limpios porque en caso contrario pueden desencadenar problemas bucales o sistémicos en el organismo. ^[20] En la actualidad existen en el mercado cepillos que poseen propiedades antibacteriales, es decir que contribuyen a la desinfección del mismo. ^[5]

2.2.2 Tipos de cepillo dental

Los cepillos manuales requieren de destreza manual, lo que significa realizar movimientos precisos con las manos, que se encuentra asociado al tacto y se desarrolla con el tiempo, la experiencia, el conocimiento y requieren inteligencia, fuerza muscular, coordinación y sensibilidad. En un estudio de Beals et al. se distinguieron cinco tipos de agarre del cepillo dental: distal oblicuo, oblicuo, fuerza, precisión y lapicero. ^[21,22]

Los cepillos eléctricos logran movimientos motorizados en las cerdas y cabezas, lo cual beneficia a la limpieza haciendo de ésta más efectiva ya que logran una mayor remoción de la placa. Empresas reconocidas están innovando con la fabricación de cepillos eléctricos con pantallas de información digital,

que consiste en una comunicación inalámbrica con una pantalla LCD con la finalidad de controlar el tiempo del cepillado, así como controlar el funcionamiento en el cual opera el cepillo, la presión que se ejerce sobre los dientes y el correcto nivel de cepillado para evitar daños en el esmalte y encía.^[23]

Los cepillos para ortodoncia presentan un corte en “V” a lo largo del eje mayor de las fibras. Sus hileras más largas se han de colocar a cada lado del arco logrando así la remoción de la placa de los dientes y encía; y en el centro de la “V” se encuentran los filamentos más cortos que son eficaces en la eliminación del resto de alimentos.^[23]

Los cepillos mecánicos rotatorios presentan en su cabeza un conjunto de cerdas en forma circular que realizan movimientos alrededor de un punto de rotación. Dicho grupo realiza entre 3 000 a 31 000 giros por minuto.^[24]

Los cepillos interdetales son vistos de una manera alternativa para el hilo dental por el máximo logro en la salud interproximal al eliminar la placa y el sangrado.^[25]

Los cepillos iónicos con energía solar están basados en dióxido de titanio, cuando se pone en contacto con la cavidad oral, descompone rápidamente el ácido láctico por la reducción de sus iones hidrógeno (H^+), decreciendo así la

actividad etiológica de las bacterias y desintegrando la placa bacteriana. De esta manera se previene la aparición de caries dental.^[26]

Los cepillos con nanomineral dejan hidrofílicos a los dientes en la punta de sus cerdas después del cepillado, siendo así que cuando la saliva se adhiera a los dientes va a dificultar que los restos de comida y otro tipo de elemento alcance su superficie.^[10]

Recientemente, las nanopartículas metálicas se han propuesto como un método útil para reducir la colonización microbiana por su eficacia antibacteriana, antiviral y antifúngica. Debido a su tamaño, pueden interactuar estrechamente con la superficie bacteriana y los componentes intracelulares. De manera semejante, el ion de plata y otras partículas de metales pesados se han utilizado como agente antimicrobiano para controlar infecciones dentro de la cavidad bucal. La plata es el metal más ampliamente investigado con respecto a la actividad antimicrobiana, con efectos bactericidas significativos. En un estudio reciente, se investigó el efecto antimicrobiano de los cabezales de cepillo de dientes recubiertos de plata in vitro, frente a cinco especies bacterianas y *Cándida albicans*. No se encontró una reducción significativa en el CUFs de los microorganismos evaluados.^[5]

2.2.3 Partículas de plata

Antiguamente se empleó para desinfectar el agua, pero en el siglo XVII ya se menciona como parte de la medicina y es a finales del siglo XIX que se emplea al nitrato de plata en solución como gotas oculares en el recién nacido. En 1920 la Administración de alimentos y medicamentos (Food and Drug Administration) da su aprobación a soluciones de iones de plata como agente antibacteriano. Refieren estudios que las partículas de nanoplata han estado presente en la naturaleza desde hace mucho tiempo atrás y su empleo se ha practicado a más de 100 años. En 1897 se usa nanoplata en aplicaciones terapéuticas, comercializándose en un producto de nombre “Collargol”. En 1902, para su estabilización la nanoplata utiliza y 1953, gelatina. En sus diferentes preparaciones ha sido utilizada como parte del tratamiento en heridas crónicas, úlceras y quemaduras. En 1940, con la introducción de los antibióticos, el uso de la nanoplata fue descendiente; pero en estos años, debido a la alta resistencia bacteriana y la tecnología, regresa para ser utilizada nuevamente. ^[27]

La plata inhibe el crecimiento bacteriano, eliminando hasta 650 microorganismos. Se ha aplicado en: ^[27,28]

- Los cepillos dentales, actuando como un bactericida.
- Gasas para heridas o quemaduras.
- Cremas o ungüentos conteniendo antibiótico y plata, para las quemaduras.

- Adhesivo dental de 3M, presenta partículas de silicio, formando uniones más potentes con el esmalte.

Las partículas de plata actúan en la pared bacteriana, generando que cambie su morfología y aumentando su permeabilidad, conllevando a su muerte. Las nanopartículas que actualmente se mencionan, por ser de tamaño más pequeño posee mayor efecto antibacteriano contra *E. coli* y *S. aureus*.^[29]

Recientemente se ha incorporado nanopartículas de plata en las cerdas de los cepillos dentales, manteniendo una buena higiene dental debido a su poder antibacteriano. Las fibras delgadas, largas y suaves; eliminan la placa bacteriana que se encuentra alrededor de la encía, haciendo una limpieza profunda entre la zona interproximales de los dientes y en las caras oclusales de los dientes molares, también en las zonas de difícil acceso. En el mercado son llamados cepillos dentales antibacteriales. Debido a su limpieza máxima y efectividad en la eliminación de placa bacteriana, se ha demostrado en un 99.9% que diariamente se encuentra libre de microorganismos.^[30]

2.2.4 La contaminación bacteriana del cepillo dental

La contaminación y propagación bacteriana del cepillo dental recae en el manejo del mismo, en el momento que nos lavamos, enjuagamos y hasta cuando hacemos movimientos con nuestros dedos en las cerdas al momento de caer el agua, el ambiente donde es guardado, el cabezal descubierto dando de esta manera paso a que animales o insectos se posen sobre él. Estudios han

demostrado que los cepillos se pueden contaminar a través de la cavidad bucal, medio ambiente, manos, contaminación de aerosoles y recipientes de almacenamiento; sin embargo no existen recomendaciones específicas por parte de la Asociación Dental Americana para limpiar, desinfectar y almacenar el cepillo dental.^[31] Es inevitable la contaminación del cepillo dental, ya que está constantemente en contacto con la biopelícula dental, con el fin de realizar una remoción mecánica de ésta.^[32]

Desde la apertura del empaque del cepillo dental, ya es contaminado por el medio ambiente, pero con bacterias que no representan peligro al ser humano, el cepillo dental se transforma en un elemento contaminado desde su primer uso y alberga una gran cantidad de microorganismos de la cavidad oral y de su entorno de almacenaje.^[14]

Donoso (2013) recalca que los cepillos dentales son esenciales para la higiene bucal y que también represente una fuente importante en el desarrollo de bacterias, e incluso hongos que pueden transmitirse a través del uso del cepillo. Además de que ciertas condiciones como humedad, luz solar o temperatura favorecen la supervivencia de los microorganismos e infectar al usuario si éstos no tienen un adecuado cuidado o contacto con otros cepillos.^[11]

Cuando un cepillo dental es utilizado por un tiempo muy prolongado hay un incremento del número de bacterias en el cepillo y posiblemente se produce una recontaminación oral que puede causar enfermedades bucales como la

caries, gingivitis y estomatitis. Glass y Lare refirieron que la contaminación de un cepillo puede ser la puerta de entrada a enfermedades sistémicas que pueden ingresar al organismo por el torrente sanguíneo si se produjo una mala técnica de cepillado y existe laceración de la encía que produzca un sangrado.^[33]

La mayoría de estudios han examinado la contaminación del cepillo de dientes y retención bacteriana significativa después de su uso. Encontrándose que cepillos de dientes tanto de pacientes sanos como con enfermedad oral contenían bacterias potencialmente patógenas y virus como el *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas*, y *virus del herpes simple*.^[25] En otras investigaciones se demuestra la presencia y supervivencia de *Cándida albicans* en cepillo dentales de portadores sanos hasta por 2 semanas; además se evidenció la contaminación con bacilos entéricos Gram (-) los causantes de las enfermedades periodontales, demostrando la resistencia a la acción antibacterial de la pasta dental, siendo el cepillo dental el agente causal para caries, gingivitis, periodontitis, contribuyendo a la diseminación sistémica.^[34]

Después del uso del cepillo dental se pueden encontrar microorganismos tales como: *Streptococcus mutans*, que es una bacteria anaerobia facultativa comúnmente encontrada en la cavidad oral; *Streptococcus beta hemolítico*, relacionado a varias infecciones de la piel como celulitis, erisipelas, impétigos, fascitis necrotizante; *Cándida albicans*, este microorganismo puede provocar afecciones en la cavidad oral como candidiasis oral; y *E-coli*, *Shigella*,

Salmonella entre otras bacterias coliformes encontradas en el ambiente del baño que provoca las diarreas agudas infecciosas. [35]

2.2.5 Cuidados y mantenimiento del cepillo dental

La Asociación Dental Americana y otros estudios recomiendan que [6,11, 30].

- El uso del cepillo dental es exclusivo como parte de la higiene bucal. Si el uso es diferente, no emplearlo después.
- No se debe compartir los cepillos dentales.
- En cada cepillado dental se debe lavar las manos antes y después.
- Enjuagar, escurrir y eliminar el agua que quedará entre las cerdas del cepillo, para evitar la humedad.
- Deben ser lavados con agua corriente a chorro fuerte.
- Su almacenamiento debe ser en un lugar aireado e iluminado.
- Colocarlo en posición vertical para dejarlo secar.
- Se debe cambiar cada tres o cuatro aproximadamente o cuando las cerdas ya inician a deshilacharse o abrirse.
- En caso de transportar el cepillo dental se deberá primero lavar y escurrir para luego colocar un protector.
- No deben guardarse en el baño, debido a la humedad de la habitación y por ser ideal para el desarrollo de microorganismos.

III. HIPÓTESIS

- Hipótesis de investigación:

Los cepillos dentales con estuche de protección presentan mayor contaminación bacteriana a diferencia de aquellos cepillos con recubrimiento de partículas de plata.

- Hipótesis estadísticas:

Hipótesis nula (H0): No existe diferencia en la contaminación bacteriana de los cepillos dentales con recubrimiento de partículas de plata y con estuche de protección.

Hipótesis alternativa (H1): Los cepillos dentales con estuche de protección presentan mayor contaminación bacteriana a diferencia de aquellos cepillos con recubrimiento de partículas de plata.

IV. METODOLOGÍA

4.1 Metodología

4.1.1 Diseño de la investigación

4.1.1.1 Metodología

- Según el enfoque del investigador: Cuantitativo.

Según Hernández, debido a que en la investigación se recolectó datos para probar la hipótesis planteada basándome en el análisis estadístico y en la medición numérica. ^[36]

- Según la intervención del investigador: Experimental.

Según Hernández, el investigador genera una circunstancia para luego tratar de explicar la forma como afecta a los participantes. ^[36]

- Según la planificación de la toma de datos: Prospectivo.

Según Hernández, se realiza la recolección de datos en base al estudio, no en una base previa. ^[36]

- Según el número de ocasiones en que se mide la variable: Transversal.

Según Hernández, los datos fueron recolectados en un solo tiempo y así analizar su interrelación de ese momento. ^[36]

- Según el número de variables de interés: Analítico.

Según Hernández, el estudio presenta uno o más variables. ^[36]

4.1.1.2 Nivel de la investigación

- Explicativo: experimental.

Según Hernández, responde las causas de la investigación y la relación de las variables. ^[36]

4.1.1.3 Diseño de la investigación propiamente dicho

- Experimental de tipo experimental propiamente dicho.

Según Hernández, los grupos deben ser similares y empleando una manipulación en la variable, para determinar los efectos de las condiciones experimentales. ^[36]

4.1.2 Población y muestra

4.1.2.1 Universo

Todos los estudiantes de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad. Año 2018.

4.1.2.2 Población de estudio

Estuvo conformado por los 368 estudiantes de la escuela de Odontología Uladech Católica, distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad. Año 2018; que hayan sido matriculados en el semestre y que cumplieron con los criterios de selección.

Criterios de inclusión

- Alumnos matriculados en la escuela de Odontología Uladech Católica, distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad. Año 2018
- Alumnos que hayan firmado el consentimiento informado.

Criterios de exclusión

- Alumnos que posean aparatos ortodónticos.
- Alumnas en estado de gestación.
- Alumnos que estén bajo tratamiento antibiótico, o que hayan estado bajo tratamiento los tres últimos meses.

4.1.2.3 Muestra

Para determinar el tamaño de muestra se hará uso de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 2s^2}{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)^2}$$

Donde:

$$Z_{\alpha/2} = 1.96; \text{ para un } \alpha = 0.05$$

$$Z_{\beta} = 0.84; \text{ para un } \beta = 0.20$$

$S = ((\bar{x}_1 - \bar{x}_2)$ valor asumido por no haber estudios similares.

Reemplazando obtenemos:

$$n = 16$$

Luego la muestra estuvo conformada por 16 alumnos que utilizaron un cepillo dental.

∴ La técnica de muestreo fue probabilístico y aleatorio simple; conformándose

16 alumnos por tipo de cepillo dental.

4.1.3 Definición y operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR	VALOR
Tipo de cepillo dental	El cepillo dental es un instrumento de la higiene bucal que es muy efectivo en la limpieza y eliminación de la placa bacteria que se adhiere en las diferentes áreas de los dientes. [26]	Cualitativa	Nominal	Tipo de cepillo que se utilice.	- Cepillo con recubrimiento de partículas de plata. - Cepillo con estuche de protección. - Cepillo manual sin estuche de protección.
Contaminación bacteriana	La contaminación bacteriana en el cepillo dental se forma a través del ambiente del cual es rodeado y de la microbiota oral del ser humano;	Cuantitativa	De razón.	Diluciones seriadas.	UFC/mL

	logrando permanecer vivos dese 24 horas hasta al menos 7 días. ^[7]				
--	---	--	--	--	--

4.1.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Distribución de los grupos de trabajo

Se programó una reunión para instruir a los participantes, mediante la técnica de Bass (según la ADA) y como lavar el cepillo; brindándoles una pasta (marca Colgate Triple Acción) y un cepillo dental: con partículas de plata (marca Colgate 360° Limpieza completa de la boca), con estuche (marca Colgate) y sin estuche de protección (marca Colgate). Se les hizo entrega del consentimiento informado y un código de participante.

Luego de que el voluntario firmó el consentimiento informado, indicando el código de participante, se le dio indicaciones para el uso del cepillo y pasta dental entregados. Se les dio instrucciones de manera oral y por escrito se le entregó un díptico informativo (Anexo 2). Por lo cual se consideró 48 estudiantes de la escuela de Odontología Uladech Católica, distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad. Año 2018, que serán distribuidos en 3 grupos de 16 alumnos cada uno, de acuerdo al tipo de cepillo a usar.

Grupo A: conformado por 16 alumnos, los cuales usaron cepillos dentales con recubrimiento de partículas de plata.

Grupo B: conformado por 16 alumnos, los cuales usaron cepillos dentales con estuche de protección.

Grupo C: conformado por 16 alumnos, los cuales usaron cepillos dentales sin estuche de protección y sin recubrimiento de partículas de plata, considerado el grupo control.

Evaluación de la influencia del tipo de cepillo dental sobre su contaminación bacteriana.

A cada alumno participante se le entregó un tipo cepillo dental de acuerdo al grupo de trabajo, el cual usaron durante un lapso de tiempo de 15 días. Un día previo al periodo de tiempo establecido, se les entregó una bolsa plástica hermética de primer uso para que coloquen el cepillo dental y evitar así contaminación cruzada.

Al término de los 15 días, cada participante entregó el cepillo dentro de la bolsa hermética, en ese instante se rotuló el código de participante y grupo al que pertenece el cepillo. Se recepcionó todos los cepillos en un cooler para ser transportado al laboratorio de microbiología para su análisis respectivo. Previo a este análisis, a cada cepillo se les cortó el mango, procedimiento que se llevó a cabo en condiciones de asepsia.

Determinación de la carga bacteriana según el tipo de cepillo dental.

La carga bacteriana se determinó en base al recuento de bacterias (UFC/ mL), superior a 10^6 UFC/mL, significó presencia de contaminación bacteriana e inferior, no presencia de contaminación bacteriana. ^[11]

Recuento de bacterias

El recuento de bacterias se realizó mediante el método de recuento en placa. Para lo cual se procedió a colocar cada cabeza de cepillo en un recipiente estéril y se le agregó 5 mL de solución salina fisiológica estéril (SSFe), se agitó dos veces para desprender las bacterias. A partir de esta muestra se realizaron diluciones decimales (10^{-1} , 10^{-2} y 10^{-3}). De cada dilución se sembraron en superficie 0.1 mL en placas con Agar Mueller Hinton e incubaron a 37°C durante 24 – 48 horas en condiciones de microaerofilia. Para el recuento se consideró las colonias presentes en cada placa y se multiplicaron por el factor dilución e informándose como UFC/mL.

4.1.5 Plan de análisis

Los datos recolectados experimentalmente fueron tabulados en una base de datos en el software SPSS V.22, posterior a ellos se realizó la prueba de normalidad de datos para seleccionar las pruebas estadísticas adecuadas, luego se presentaron en tablas descriptivas, así mismo para la comparación de los tres grupos evaluados (A, B, C) se utilizó la prueba Kruskal Wallis (equivalente a ANOVA), ya que los datos obtenidos no siguen una distribución normal.

Y para la comparación de dos grupos se empleó la prueba U de Mann-Whitney (equivalente a T-student), y se evaluó si dichos grupos son independientes o no, la significancia que se consideró fue si $p < 0.05$.

4.1.6 Matriz de consistencia

TÍTULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	TIPO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN
Influencia del tipo de cepillo dental sobre su contaminación bacteriana en alumnos de la escuela de Odontología Uladech Católica, distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, departamento de La	¿Influye el tipo de cepillo dental sobre su contaminación bacteriana en alumnos de la escuela de Odontología Uladech Católica, distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, departamento de La	<p>a) Objetivo general</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinar la influencia del tipo de cepillo dental sobre su contaminación bacteriana. <p>b) Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinar la contaminación bacteriana de los cepillos dentales con recubrimiento de partículas de plata. - Determinar la contaminación bacteriana de los cepillos dentales con estuche de protección. - Determinar la contaminación bacteriana de los cepillos dentales del grupo control. - Comparar la contaminación bacteriana de los cepillos dentales con recubrimiento 	<p>Sí existe diferencia en la contaminación bacteriana de los cepillos dentales con recubrimiento de partículas de plata y con estuche de protección.</p> <p>Hipótesis estadísticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hipótesis nula (H0): No existe diferencia en la contaminación bacteriana de los cepillos dentales con recubrimiento de partículas de plata y con estuche de protección. 	<ul style="list-style-type: none"> - Según la intervención del investigador: Experimental. - Según la planificación de la toma de datos: Prospectivo. - Según el número de ocasiones en que se mide la variable: Transversal. - Según el número de variables de interés: Analítico. 	<p>Estudiantes de la escuela de Odontología Uladech Católica, distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad. Año 2018.</p>

<p>Libertad. Año 2018.</p>	<p>de La Libertad. Año 2018?</p>	<p>de partículas de plata y con el grupo control.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comparar la contaminación bacteriana de los cepillos dentales con estuche de protección y el grupo control. - Comparar la contaminación bacteriana de los cepillos dentales con recubrimiento de partículas de plata y con estuche de protección. 	<p>- Hipótesis alternativa (H1): Los cepillos dentales con estuche de protección presentan mayor contaminación bacteriana a diferencia de aquellos cepillos con recubrimiento de partículas de plata.</p>		
----------------------------	----------------------------------	--	---	--	--

4.1.7 Principios éticos

La presente investigación seguirá los Principios de la Declaración de Helsinki que promueve y salvaguarda la salud, bienestar, derecho, privacidad, confidencialidad y el consentimiento informado de las personas en la investigación. Fue adoptado por la 18ª Asamblea General de la AM en Helsinki, Finlandia; presentando modificaciones en los siguientes años siendo hecha su última modificación por 64ª Asamblea General de WMA en Fortaleza, Brasil en octubre del 2013. ^[37] Y también seguirá bajo los principios éticos del Código de Ética de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote ^[38]:

- Protección a las personas: respetando la dignidad, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad.
- Beneficencia y no maleficencia: asegurando el bienestar de los participantes, no causando daños y brindando beneficios.
- Justicia: tratando equitativamente a los participantes en los procesos, procedimientos y servicios en relación a la investigación.
- Integridad científica: de acuerdo a las normas deontológicas de la profesión, se evalúan los daños, riesgos y beneficios que pueden afectar a los participantes. Declarar los conflictos de interés que pudieran afectar el curso de la investigación.
- Consentimiento informado y expreso: los participantes consienten del uso de la información para los fines establecidos de la investigación.

V. RESULTADOS

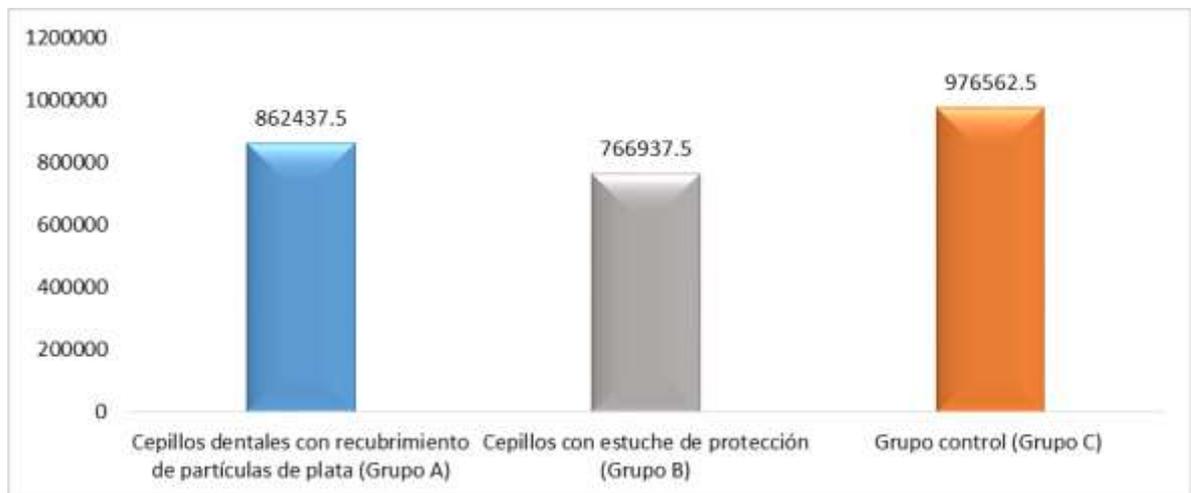
5.1 Resultados

Tabla N° 01: *Determinación de la influencia del tipo de cepillo dental en la contaminación bacteriana.*

<i>Grupos</i>	<i>N</i>	<i>Media</i> UFC/mL	<i>Desviación</i> <i>típica</i> UFC/mL	<i>p*</i>
Grupos A	16	862437.50	772955.71	
Grupos B	16	766937.50	764900.82	0.903
Grupos C	16	976562.50	950655.98	

Fuente: Ficha de recolección de datos

*Prueba KRUSKAL WALLIS



Fuente: Tabla N° 01

Gráfico N° 01: *Comparación de la contaminación bacteriana de los cepillos dentales con recubrimiento de partículas de plata, con estuche de protección y con el grupo control.*

Interpretación:

De la tabla N° 01, aplicado la prueba no paramétrica KRUSKAL WALLIS, se obtuvo ($p = 0.903 > 0.05$), de lo cual podemos indicar que no existe una diferencia estadística entre los grupos.

Es decir, no existe diferencia entre los cepillos con recubrimiento de partículas de plata (**Grupo A**), los cepillos con estuche de protección (**Grupo B**), y el grupo control (**Grupo C**) (cepillos sin estuche de protección y sin recubrimiento de partículas de plata), respecto a la contaminación bacteriana.

En el grafico N° 01 observamos que, el *Grupo C* presenta mayor media, seguido del *Grupo A* y por último el *Grupo B*.

Tabla N° 02: *Determinación de la contaminación bacteriana de los cepillos dentales con recubrimiento de partículas de plata.*

<i>Grupos</i>	<i>N</i>	<i>Media</i> UFC/mL	<i>Desviación típica</i> UFC/mL
Grupos A	16	862437.50	772955.71

Fuente: Ficha de recolección de datos

*Prueba KRUSKAL WALLIS

Tabla N° 03: *Determinación de la contaminación bacteriana de los cepillos dentales con estuche de protección.*

<i>Grupos</i>	<i>N</i>	<i>Media</i> UFC/mL	<i>Desviación típica</i> UFC/mL
Grupos B	16	766937.50	764900.82

Fuente: Ficha de recolección de datos

*Prueba KRUSKAL WALLIS

Tabla N° 04: *Determinación de la contaminación bacteriana de los cepillos dentales del grupo control.*

<i>Grupos</i>	<i>N</i>	<i>Media</i> UFC/mL	<i>Desviación típica</i> UFC/mL
Grupos C	16	976562.50	950655.98

Fuente: Ficha de recolección de datos

*Prueba KRUSKAL WALLIS

Interpretación:

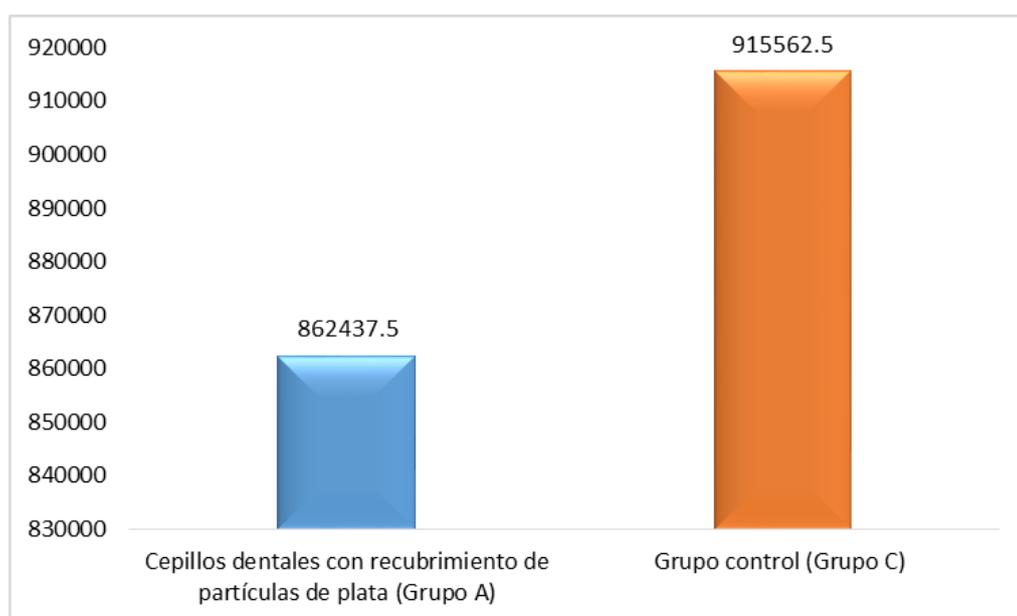
De la tabla N° 02, se observa que en el Grupo A (los cepillos dentales con recubrimiento de partículas de plata) cuenta con una media de 862437.50 UFC/mL y una desviación típica de 772955.71 UFC/mL. En la tabla N° 3 se observa que en el Grupo B (los cepillos dentales con estuche de protección) cuenta con una media de 766937.50 UFC/mL y una desviación típica de 764900.82 UFC/mL y en la tabla N° 04, se observa que en el Grupo C (Grupo control) cuenta con una media de 976562.50 UFC/mL y una desviación típica de 950655.98 UFC/mL, para cada grupo se encontró presencia de contaminación bacteriana superior a 10⁶ UFC/mL (valor tomado como punto de corte).

Tabla N° 05: Comparación de la contaminación bacteriana de los cepillos dentales con recubrimiento de partículas de plata (A) y con el grupo control (C).

GRUPOS		
	Grupo A	Grupo C
Media (UFC/mL)	862437.5	915562.5
Desviación Típica (UFC/mL)	772955.71	981507.00
Estadístico Z*		-0.283
Sig. (p)		0.777

Fuente: Elaboración del autor

*Prueba U DE MANN-WHITNEY



Fuente: Tabla N° 05

Grafico N° 02: Comparación de la contaminación bacteriana de los cepillos dentales con recubrimiento de partículas de plata (A) y con el grupo control (C).

Interpretación:

De la tabla N° 05, podemos indicar que comparando la contaminación bacteriana en los Grupo A (Cepillos dentales con recubrimiento de partículas de plata) con el grupo C (Grupo control), no existe una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos, ($p = 0.777 > 0.05$). Así mismo, para los cepillos dentales con recubrimiento de partículas de plata se obtuvo una media de 862437.5 UFC/mL, con una desviación estándar de 772955.71 UFC/mL, mientras que para los cepillos sin estuche de protección y sin recubrimiento de partículas de plata se obtuvo una media de 915562.5 UFC/mL, con una desviación estándar de 981507.00 UFC/mL.

En el gráfico N°02, observamos que el Grupo C presenta mayor media que el Grupo A.

Tabla N° 06: Comparación de la contaminación bacteriana de los cepillos dentales con estuche de protección (B) y el grupo control (C).

GRUPOS		
	Grupo B	Grupo C
Media (UFC/mL)	766937.5	915562.5
Desviación Típica (UFC/mL)	764900.82	981507.00
Estadístico Z*		-0.490
Sig. (p)		0.624

Fuente: Elaboración del autor

*Prueba U DE MANN-WHITNEY



Fuente: Tabla N° 06

Grafico N° 03: Comparación de la contaminación bacteriana de los cepillos dentales con estuche de protección (B) y el grupo control (C).

Interpretación:

De la tabla N° 06, podemos indicar que comparando la contaminación bacteriana en el Grupo B (Cepillos dentales con estuche de protección) y con el Grupo C (Grupo control), indicar que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos, ($p = 0.624 > 0.05$). Así mismo, para los cepillos dentales con estuche de protección se obtuvo una media de 766937.5 UFC/mL, con una desviación estándar de 764900.82 UFC/mL, mientras que para los cepillos sin estuche de protección y sin recubrimiento de partículas de plata se obtuvo una media de 915562.5 UFC/mL, con una desviación estándar de 981507.00 UFC/mL.

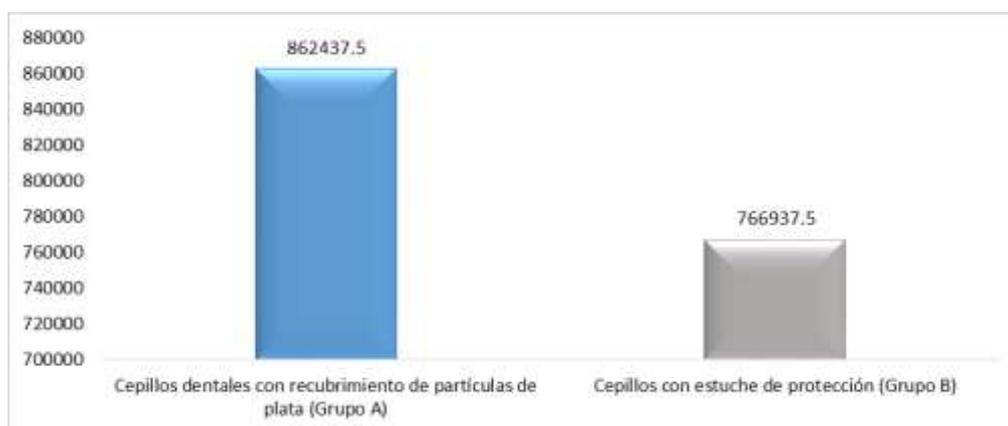
En el gráfico N°03, observamos que el Grupo C presenta mayor media que el Grupo B.

Tabla N° 07: Comparación de la contaminación bacteriana de los cepillos dentales con recubrimiento de partículas de plata (A) y con estuche de protección (B).

GRUPOS		
	Grupo A	Grupo B
Media (UFC/mL)	862437.5	766937.5
Desviación Típica (UFC/mL)	772955.71	764900.82
Estadístico Z*		-0.038
Sig. (p)		0.970

Fuente: Elaboración del autor

*Prueba U DE MANN-WHITNEY



Fuente: Tabla N° 07

Grafico N° 04: Comparación de la contaminación bacteriana de los cepillos dentales con recubrimiento de partículas de plata (A) y con estuche de protección (B).

Interpretación:

De la tabla N° 07, podemos indicar que comparando la contaminación bacteriana en el Grupo A (los cepillos dentales con recubrimiento de partículas de plata) y el Grupo B (Con estuche de protección), no existe una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos, ($p = 0.970 > 0.05$).

Así mismo indicar que para los cepillos dentales con recubrimiento de partículas de plata se obtuvo una media de 862437.5 UFC/mL, con una desviación estándar de 772955.71 UFC/mL, mientras que para los cepillos dentales con estuche de protección se obtuvo una media de 766937.5 UFC/mL, con una desviación estándar de 764900.82 UFC/mL.

En el gráfico N°03, observamos que el Grupo A presenta mayor media que el Grupo B.

CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

- Hipótesis de investigación:

H_i : Los cepillos dentales con estuche de protección presentan mayor contaminación bacteriana a diferencia de aquellos cepillos con recubrimiento de partículas de plata.

- Hipótesis estadísticas:

Hipótesis nula (H_0): No existe diferencia en la contaminación bacteriana de los cepillos dentales con recubrimiento de partículas de plata y con estuche de protección.

Hipótesis alternativa (H_1): Los cepillos dentales con estuche de protección presentan mayor contaminación bacteriana a diferencia de aquellos cepillos con recubrimiento de partículas de plata.

Valor p: va a determinar la significancia estadística de una hipótesis; permitiendo cuantificar hasta qué punto la variabilidad de la muestra en estudio es responsable de los resultados obtenidos en el estudio. ^[39]

De acuerdo a los resultados obtenidos:

- Si, $p > 0.05$, se acepta la Hipótesis nula (H_0), por lo tanto, no existe diferencia estadísticamente significativa entre los Grupos A (cepillos con recubrimiento de partículas de plata) y Grupo B (cepillos con estuche de protección).

$$H_0: \bar{A} = \bar{B}$$

- Si $p < 0.05$, se rechaza la Hipótesis nula (H_0), por lo tanto, el Grupo B (cepillos con estuche de protección) presenta mayor contaminación que el Grupo A (cepillos con recubrimiento de partículas de plata)

$$H_1: \bar{A} < \bar{B}$$

∴ De acuerdo a los resultados de la investigación, se tiene que $p > 0.05$, por lo tanto, se acepta H_0 (hipótesis nula) y se rechaza H_1 (hipótesis alternativa), es decir, no existe diferencia estadísticamente significativa entre el Grupo A (cepillos con recubrimiento de partículas de plata) y el Grupo B (cepillos con estuche de protección).

5.2 Análisis de resultados

En la tabla N°1 muestra que, en los tres grupos, el promedio de la contaminación bacteriana, son semejantes y no presentan diferencia significativa entre los grupos. Este resultado difiere con el estudio de Donoso (Bolivia, 2013), en el cual se compara el grado de contaminación microbiana en cepillos dentales que no utilizan y que utilizan protección de un estuche, obteniendo como resultados que un 62,1% de los cepillos que no tienen protección de estuche presentan mayor riesgo de contaminarse con cualquier microorganismo que se encuentre en el medio, a diferencia de los cepillos que cuentan con protección de un estuche que sólo presentan un 41.1% de riesgo de dicha contaminación microbiana; por otro lado tenemos el estudio realizado por Trigoso (Perú, 2009), en el cuál se emplearon cepillos protegidos con estuches de plástico y sin protección, obteniendo como resultados que el 80% los cepillos protegidos con estuches de plástico tenían mayor contaminación con Enterobacterias. Ambos estudios rechazan la hipótesis nula y aceptan la hipótesis alternativa de la siguiente investigación, debido a que presentan diferencia significativa entre los grupos evaluados.

En la tabla N°2 se muestran los resultados del Grupo A los cepillos dentales con recubrimiento de partículas de plata con una media de 862437.50 UFC/mL y una desviación típica de 772955.71 UFC/mL. En la tabla N° 3 se observa que en el Grupo B los cepillos dentales con estuche de protección cuentan con una media de 766937.50 UFC/mL y una desviación típica de 764900.82 UFC/mL y en la tabla N° 04, se observa que en el Grupo C los cepillos sin estuche de protección y sin recubrimiento de partículas de plata cuenta con una media de 976562.50 UFC/mL y una desviación típica de 950655.98 UFC/mL. En el grafico N° 01, podemos indicar que respecto a la

contaminación bacteriana que: El *Grupo C*, los cepillos sin estuche de protección y sin recubrimiento de partículas de plata, presenta la mayor media de 915562.5 UFC/mL; seguido del *Grupo A* los cepillos dentales con recubrimiento de partículas de plata y el Grupo B los cepillos dentales con estuche de protección con una media de 862437.5 UFC/mL y 766937.5 UFC/mL respectivamente. Lo que difiere del estudio de Trigos (Perú, 2009) en el que se probó con un nivel de significación estadística $P=0.05$, que el estuche no cumple función protectora contra la contaminación por bacterias en los cepillos dentales, de igual manera en el presente estudio no se demostró diferencia significativa entre los grupos interpretando así que el estuche y las partículas de plata no minimiza el riesgo de contaminación bacteriana, este estudio apoya a los resultados obtenidos en la presente investigación aceptando la hipótesis nula y rechazando la hipótesis alternativa, es decir que los grupos evaluados no presenta diferencia significativa. Por otro lado, el estudio de Trigos (Perú, 2009), tenemos la investigación de De La Cruz y Viteri (Ecuador, 2017), en el que señalan que los cepillos con estuche tienden a ser más contaminados con bacterias que los cepillos sin estuche. Sin embargo, existen otros estudios como el de Donoso (Bolivia, 2013), en el que concluye que, los cepillos sin cobertor se encuentran más contaminados con microorganismos que los cepillos dentales con cobertor. Con respecto a estudios relacionados con cepillos dentales con partículas de plata, tenemos el estudio de Herrera (Colombia, 2012) en el que evalúa métodos de desinfección (uso de cepillo antibacterial con partículas de plata y limpieza de cepillo con ácido acético) y su eficacia, concluyendo que ambos métodos disminuyen el riesgo de contaminación bacteriana.

La tabla N° 05, podemos indicar que comparando la contaminación bacteriana en los cepillos dentales con recubrimiento de partículas de plata y con el grupo control, indicar que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos ($p = 0.777 > 0.05$), lo que difiere del estudio realizado por Leiva (Ecuador, 2017), en el que se concluye que el cepillo dental convencional tiene mayor grado de contaminación microbiana que el cepillo dental con partículas de plata. De igual manera, el estudio de Cadena (Colombia, 2014) confirma que los cepillos antibacteriales (con partículas de plata) presentan una menor contaminación bacteriana dentro de los 4 días de uso.

De la tabla N° 06, podemos indicar que comparando la contaminación bacteriana en los cepillos dentales con estuche de protección y con el grupo control, indicar que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos, ($p = 0.624 > 0.05$). Este análisis difiere del estudio realizado por Aguilar (Ecuador, 2017) en el que se pudo constatar que cepillos dentales con protección de estuche presentan mayor grado de contaminación microbiana a diferencia de los que no tenían protección; además, la investigación realizada por De la Cruz y Viteri (Ecuador, 2017) señala que, el cepillo dental expuesto al aire libre logra reducir el número de microorganismos a diferencia de los cepillos que utilizan un estuche de protección debido a la humedad con la que este se mantiene dentro del contenedor ayudando a la proliferación de microorganismos ocasionando una mayor contaminación.

De la tabla N° 07, podemos indicar que comparando la contaminación bacteriana en los cepillos dentales con recubrimiento de partículas de plata y con

estuche de protección, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos, ($p = 0.970 > 0.05$); por otro lado, el estudio de Herrera (Colombia, 2012) indica que el uso del cepillo Colgate 360° antibacterial® (cerdas que cuentan con partículas de plata) elimina aproximadamente un 60% de *C. albicans*, microorganismo consecuente de la humedad en el cepillo dental, lo que facilita su incubación y multiplicación, constituyendo un avance en la búsqueda de disminución o eliminación de carga microbiana en la cavidad bucal. Adicional, tenemos el estudio de Leiva (Ecuador, 2017), en el que se estableció que, el cepillo convencional presenta mayor grado de contaminación microbiana que el cepillo dental con nano partículas de plata, lo que difiere de los resultados obtenidos en la presente investigación en la que no se encontró diferencia significativa para los grupos evaluados, por otro lado tenemos el estudio realizado por Al-Ahmad (Alemania, 2010) en el que se evaluó estadísticamente la contaminación microbiana en cepillos de dientes plata-revestidos y cepillos convencionales encontrando que no existía una reducción significativa de los microorganismos, concluyendo que los cepillos con cerdas recubiertas de plata no mejoran los efectos antimicrobianos contra las bacterias residuales que se encuentran presentes en la cabeza del cepillo dental; por lo que, tanto el uso de cepillos con partículas de plata y el uso de estuche de protección presentan contaminación posterior a su uso al igual que un cepillo convencional. Este resultado avala el resultado de la presente investigación, aceptando la hipótesis nula (no existe diferencia en la contaminación bacteriana de los cepillos dentales con recubrimiento de partículas de plata y con estuche de protección) rechazando así la hipótesis alternativa (los cepillos dentales con estuche de protección presentan mayor contaminación bacteriana a diferencia de aquellos cepillos con recubrimiento de partículas de plata).

VI. CONCLUSIONES

- En la investigación se demostró que, no existe diferencia significativa entre los grupos A (cepillos con partículas de plata), grupo B (cepillos con estuche de protección) y grupo C (grupo control).
- Se determinó para el grupo A (cepillos con partículas de plata) una contaminación bacteriana promedio de: 862437.50 UFC/mL y una desviación estándar entre los resultados de: 772955.71 UFC/MI.
- Se determinó para el grupo B (cepillos con estuche de protección) una contaminación bacteriana promedio de: 766937.50 UFC/mL y una desviación estándar entre los resultados de: 764900.82 UFC/mL.
- Se determinó para el grupo C (grupo control) una contaminación bacteriana promedio de: 976562.50 UFC/mL y una desviación estándar entre los resultados de: 950655.98 UFC/mL.
- Con respecto a las comparaciones de resultados entre grupos, se concluye que, no existe diferencia significativa para ninguna de las comparaciones evaluadas.
- Mediante la presente investigación se buscó recaudar información acerca de las características y propiedades de los cepillos dentales, con la finalidad de encontrar un cepillo que minimice la contaminación bacteriana, por otro lado, se pretende informar a la población en general los resultados obtenidos para tomar una acertada decisión a la hora de adquirir instrumentos de higiene oral y así evitar múltiples enfermedades bucodentales.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda ahondar e investigar más sobre métodos de almacenamiento de los cepillos dentales, de igual manera buscar métodos de limpieza (desinfectantes) del cepillo dental.

- Se recomienda ampliar el estudio con respecto al tiempo y muestra, con la finalidad de obtener una mayor cantidad de base de datos y hacer el análisis más confiable.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Müller HP, Lange DE, Müller RF. Actinobacillus actinomycetemcomitans recovery from extracrevicular locations of the mouth. Oral Microbiol Immunol. 1993, 8 (6): 344-348.
2. Danser MM., Van Winkelhoff AJ, De Graaff J, Loos BG, Van Der Velden U. Short-term effect of full-mouth extraction on periodontal pathogens colonizing the oral mucous membranes. J. Clin. Periodontol. 1994, 21 (7): 484-489.
3. Arteagoitia I, Díez A. Cepillos y accesorios-Limpieza Bucal. Rev. Farmacia Profesional. 2002, 16 (5): 65-71.
4. Trigoso LM. Efectos del uso de un estuche protector para los cepillos dentales en la contaminación con enterobacterias. Vis dent 2009; 12 (1): 500-505.
5. Herrera LV, Caballero SG, Claro A, Torres H, Martínez CA. Actividad antimicrobiana del ácido acético 5% y el cepillo Colgate 360° antibacterial®: un estudio in vitro. Rev Fac Odontol Univ Antioq. 2012, 24 (1): 62-75.
6. Aguilar Chimbo SP. Carga microbiana de cepillos dentales conservados con y sin protección de estuche durante dos meses. [Proyecto de investigación presentado como requisito previo a la obtención del título de Odontóloga]. Ecuador: Universidad Central del Ecuador; 2017.
7. De la Cruz PR, Viteri-Moya J. Contaminación microbiana en cepillos dentales con y sin protección de un estuche. Pol. Con. 2017; 2 (8): 133-149.
8. Leiva Landeta RA. Contaminación microbiana de los cepillos dentales convencionales en comparación con los cepillos dentales con nanopartículas de plata. [Trabajo de titulación previo a la obtención de título de odontólogo]. Ecuador: Universidad Central del Ecuador; 2017.

9. Pérez Taco OP. Análisis microbiológico de los cepillos dentales en los estudiantes del primer semestre de la Carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo. [Trabajo de grado previo a la obtención del título de Odontólogo]. Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo; 2017.
10. Cadena E, Delgado J, Peña D, Sánchez P, Gutiérrez S, Contreras A, Jaramillo A, Bonelo A. Contaminación de cepillos dentales denominados antibacteriales. Estudio in vitro. Rev. Estomatol. 2014; 22(1):9-14.
11. Donoso F, Vilaseca C, Salinas N, Oro D, Díaz D. Grado de contaminación en cepillos dentales que se utilizan con y sin protección de un estuche en población económicamente active que habita en el municipio de Sucre en el año 2011. Revista Ciencia, Tecnología e Innovación. 2013, 7 (8): 471-482.
12. Muñoz U., Uribe J., Guacari H., Beatriz L., Barrera J. Efectividad de cepillos dentales antimicrobianos después de tres meses de seguimiento. Revista Colombiana de Investigación de Odontología. 2013, 4 (10).
13. Al-Ahmad A., Wiedman M., Deimlling D., Jaser C., Pelz K., Wittmer A., Ratka P. Un efecto antimicrobiano de cabezas de cepillo de dientes revestidas de plata. American Journal of Dentistry (Alemania) 2010; 23 (5): 251-254.
14. Trigo LM, Trigo VM. Efecto antimicrobiano del digluconato de clorhexidina al 0.5% aplicado por aspersión, en la contaminación bacteriana de los cepillos dentales. Vis dent (Perú) 2011, 14(1): 721-728.
15. Do Nascimento C, Ferreira PD, Sucena PM, Vinícius P, Ferreira de Albuquerque JR. Microbial diversity of the supra- and subgingival biofilm of healthy individuals after brushing with chlorhexidine- or silver-coated toothbrush bristles. Canadian Journal of Microbiology. 2015, 61 (2): 112-123.

16. Higashida B. Medidas preventivas en odontología. México: Edit. McGraw-Hill Interamericana; 2000.
17. Menaker L. Bases biológicas de la caries dental. Barcelona: Salvat editores S.A.; 1986.
18. David A. Selecting the Right Toothbrush for Optimal patient care. *Compendium*. 2012, 33(7).
19. Lindhe J, Karring T, Lang N. Periodontología e Implantología Odontológica. 4ta Ed. Argentina, Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2005. 80-87.
20. Yukio E, Nuernberg G, Balduccill I. Evaluation of alternative methods for the disinfection of toothbrushes. *Oral res (Sao Paulo)* 2010; 24 (1).
21. Das UM, Singhal P. Tooth brushing skills for the children aged 3-11 years. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2009, 27(2): 104-7.
22. Echevarría-Goche A. Destreza manual para sostener el cepillo dental y remover la placa dental en personas con habilidades diferentes. *Kiru (Perú)* 2012, 9 (2):136-142.
23. Nápoles G. Evolución histórica del cepillo dental. *Rev Cubana Estomatol*. 2015, 52 (2).
24. Nathoo S, Mankodi S, Mateo L, Chaknis P, Panagakos F. A clinical study comparing the supragingival plaque and gingivitis efficacy of a specially engineered Sonic powered toothbrush with unique sensing and control technologies to a commercially available manual flat-trim toothbrush. *J-Clinical Dent*. 2012, 23 (A):11-16.

25. CDHA position statement: Interdental brushing. Canadian Dental Hygienists Association. 2014; [fecha de acceso 3 de diciembre de 2017] Disponible en: https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwizmLHozoPYAhWESCYKHQjqAqwQFgglMAA&url=https%3A%2F%2Ffiles.cdha.ca%2FProfession%2FResources%2FCDHA_interdental_brushing_statement.pdf&usg=AOvVaw10v_LKOei gramrNEg11YnT
26. Conte Pujalt G. Efectividad del cepillo iónico basado en dióxido de titanio en comparación con el cepillo vitis junior en la eliminación de placa bacteriana en niños de 8 a 10 años del colegio Weberbauer Schule. Kiru (Perú) 2011, 8(1):14-19.
27. Cardoso P. Nanopartículas de plata: obtención, utilización como antimicrobiano e impacto en el área de la salud. Rev. Hosp. Niños (Argentina, Buenos Aires) 2016; 58 (260) : 19-28.
28. Mritunjai Singh SSSPISG. Nanotechnology in medicine and antibacterial effect of silver. Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures. 2008; Vol. 3(115 - 122).
29. García - Contreras R, Argueta - Figueroa L, Mejía-Rubalcava C, R. JM, Cuevas - Guajardo S, Sánchez - Reyna P, et al. Perspectives for the use of silver nanoparticles in dental practice. International Dental Journal; 2012.
30. Temas de salud bucal. [Internet] USA: Centro de Información Científica, Instituto de Ciencias de la ADA, 2019. [accesado el día 7 de junio del 2019]. Disponible en: <https://www.ada.org/en/member-center/oral-health-topics/toothbrushes>

31. Frazelle R, Munro L. Review Article. Toothbrush Contamination: A Review of the Literature. Hindawi Publishing Corporation. 2012; [fecha de acceso 3 de diciembre de 2017] Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/nrp/2012/420630/>
32. Jaramillo A, Aragón N, García L. Identificación de bacterias periodontopáticas en cepillos dentales con y sin agente antibacterial. CES Odontología. 2015, 28 (1): 21-27.
33. Obando G, Torres K. Efecto del triclosán sobre el biofilm del cepillo dental. Rev. Estomatológica Herediana. 2007, 17 (1): 25-28.
34. Bla Arias LT, Hernández VM, Aránzazu GC, Martínez CE. Hábitos de higiene y mantenimiento del cepillo dental antes y después de la aplicación de un material educativo. Ustasalud 2009; 8: 37 - 43
35. Ankola A, Hebbal M, Eshwar S. How clean is the toothbrush that cleans your tooth?. Belgaum, India. Int J Dent Hygiene. 2009, 7:237-240.
36. Hernández Sampieri R. Metodología de la investigación. 5ta edición. Mexico. MC Graw Hill editorial. 2010.
37. Declaración Médica Mundial de la Asociación Médica de Helsinki Principios Éticos para la Investigación Médica que Involucran Sujetos Humanos. JAMA. 2013; 310 (20): 2191-2194.
38. Comité Institucional de Ética en Investigación. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Código de Ética para La Investigación. [en línea] Perú, 2016. [accesado el día 10 de junio del 2019] Disponible en: <https://www.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2016/codigo-de-etica-para-la-investigacion-v001.pdf>

39. Manterola C., Pineda V. El valor de “p” y la “significación estadística”.
Aspectos generales y su valor en la práctica clínica. Rev. Chilena de Cirugía.
60 (1):86-89, 2008.

ANEXOS

Anexo 1
CONSENTIMIENTO INFORMADO

Dirigido a estudiantes de la escuela de Odontología de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote – Filial Trujillo, a quienes se les invita a participar de la investigación “Influencia del tipo de cepillo dental sobre su grado de contaminación bacteriana en alumnos de la escuela de Odontología ULADECH - Trujillo”. El proyecto estará a cargo de la alumna Anabelén Arone Castillo.

El propósito del estudio es determinar la influencia del tipo de cepillo dental en el grado de contaminación bacteriana de estos, por lo cual los participantes serán elegidos para el uso de estos cepillos dentales.

Mediante la firma de este documento usted voluntariamente acepta participar en este estudio. Su participación consistirá en utilizar cepillos dentales que el investigador le proporcionará de manera gratuita una pasta y cepillo dental de acuerdo al grupo de selección aleatoria: cepillo sin estuche de protección, con estuche de protección y cepillo con partículas de plata, por lo cual tendrá que usarse por un periodo de 15 días a razón de 3 veces al día. Se enjuagará ambos cepillos con agua corriente a chorro; en el caso del cepillo con estuche de protección se colocará el estuche una vez terminado de enjuagar. Finalizado el periodo se establecerá una fecha para la entrega del cepillo en un bolsa hermética que el investigador le proporcionará en el momento que se le hará entrega del cepillo.

Su participación no comprende riesgo alguno que pueda afectar su salud o bienestar general, ya que no experimentará con sustancias ni medicamentos colocados en la cavidad bucal o en alguna parte de su cuerpo que puedan influir o producir un efecto adverso en su organismo; antes bien usted se verá beneficiado con el uso de un nuevo cepillo y pasta dental, así como de la instrucción de un correcto cepillado. Su participación permitirá aportar conocimiento científico al medio local. Además, de brindar a la comunidad en general una guía de utilización de este útil instrumento de higiene oral y comprender la importancia de su colaboración como parte esencial en

el cuidado bucodental, tomando en cuenta que está en nuestras manos preservar la salud y bienestar de cada uno de nuestros pacientes.

Por su participación no recibirá compensación económica alguna.

Se guardará absoluta confidencialidad sobre su identidad porque a cada uno se le brindará un código que será manejado exclusivamente por la investigadora. Por tanto, usted no debe preocuparse sobre si otras personas podrán conocer su identidad.

En caso tenga alguna pregunta puede llamar al número de la investigadora: 973040335.

Acepto voluntariamente participar en el estudio y firmo este documento en señal de conformidad.

Firma del participante

Anexo 2

DÍPTICO INFORMATIVO

Indicaciones para tu higiene

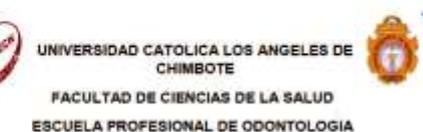
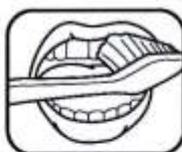
1. Lavarse las manos antes y después de cada cepillado dental.
2. La cantidad de pasta dental a usar deberá ser del tamaño de una alverja.
3. Utilizar el cepillo dental solamente para uso de la higiene bucal.
4. Luego de usar enjuagar con agua corriente a chorro, escurrir y eliminar el agua que quedara entre las cerdas y dejar secar en un ambiente ventilado.
5. Almacenarlo en el vaso proporcionado en posición vertical con las cerdas hacia arriba, no incluir ningún otro elemento dentro del mismo.
6. En el caso de los cepillos dentales con estuche de protección seguidamente del paso 5 colocar su estuche.
7. Mantener el cepillo de dientes lejos del inodoro, aproximadamente a 2 metros de distancia (deberá cerrar la tapa del inodoro antes de descargarlo).
8. Los cepillos se entregarán el día 20 del mes de noviembre en una bolsa hermética que el investigador le proporcionará un día antes.

* **IMPORTANTE:** Se le llamará una vez por semana para hacerle recordar el uso adecuado del material proporcionado.

Su participación consistirá en utilizar cepillos dentales que el investigador le proporcionará de manera gratuita. La pasta y tipo de cepillo dental se asignará de acuerdo al grupo de selección aleatoria: cepillo sin estuche de protección y con estuche de protección. Seguir las siguientes indicaciones:

Cómo cepillarse los dientes

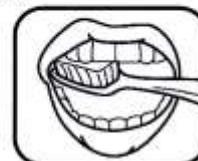
- Coloca el cepillo en un ángulo de 45 grados a la encía.



INDICACIONES PARA TU HIGIENE Y USO DE TU CEPILLO DENTAL

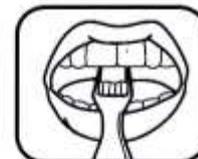
TRUJILLO - PERÚ
2018

- Mueve el cepillo de atrás hacia delante con movimientos suaves y cortos.



- Cepilla las superficies externas, las superficies internas y las superficies masticatorias de todos los dientes.

- Para limpiar la superficie interna de los dientes en adelante, coloca el cepillo en forma vertical y haz varios movimientos de arriba hacia abajo.



- Cepilla tu lengua para eliminar las bacterias y para mantener tu aliento fresco.



Anexo 3

SOLICITUD DE RELACIÓN DE ALUMNOS MATRICULADOS EN EL SEMESTRE 2018-II

"AÑO DEL DIÁLOGO Y LA RECONCILIACIÓN NACIONAL"

SOLICITO: RELACIÓN DE ALUMNOS MATRICULADOS EN EL SEMESTRE 2018-II

Dr.

José Paredes Calderón.

COORDINADOR DE LA ESCUELA DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE SEDE TRUJILLO

Presente.-

ANABELÉN ARONE CASTILLO, identificado con DNI N° 48045553, domiciliado en Núñez Ureta 643 Urb. Sto Dominguito, Distrito y Provincia de Trujillo, con N° telefónico 973040335, en mi calidad de ESTUDIANTE del VIII ciclo, con el código 1610151046 de la UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE SEDE TRUJILLO; ante Ud., con el debido respeto, me presento y expongo.

Que, estoy cursando la asignatura de **TALLER DE INVESTIGACIÓN III**, en la cual necesito ejecutar el proyecto de investigación titulado "INFLUENCIA DEL TIPO DE CEPILLO DENTAL SOBRE SU GRADO DE CONTAMINACIÓN BACTERIANA EN ALUMNOS DE LA ESCUELA DE ODONTOLOGIA ULADECH – TRUJILLO".

La ejecución de mi trabajo exige realizar un muestreo aleatorio simple para tal fin le solicito brindarme la relación de alumnos matriculados del I al IX ciclo de la facultad y detallando el ciclo cursante a fin de cumplir la aleatoriedad.

Por lo expuesto, ruego a Ud., tenga a bien acceder a mi solicitud por ser de justicia.

Trujillo, 24 de octubre del 2018.

Atte.



ANABELÉN ARONE CASTILLO

DNI 48045553

Recibido
29/10/18


Anexo 4

SOLICITUD PARA CARTA DE PRESENTACIÓN DE PERMISO PARA DESARROLLAR EL INFORME DE INVESTIGACION

"AÑO DEL DIÁLOGO Y LA RECONCILIACIÓN NACIONAL"

**SOLICITO: CARTA DE PRESENTACIÓN DE PERMISO
PARA DESARROLLAR PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
INFLUENCIA DEL TIPO DE CEPILLO DENTAL SOBRE SU
CONTAMINACIÓN BACTERIANA EN ALUMNOS DE LA
ESCUELA DE ODONTOLOGIA ULADECH-TRUJILLO**

Dr.

José Paredes Calderón.

COORDINADOR DE LA ESCUELA DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD
CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE SEDE TRUJILLO

Presente.-

ANABELÉN ARONE CASTILLO, identificado con DNI N° 48045553, domiciliado en Núñez Ureta 643 Urb. Sto Dominguito, Distrito y Provincia de Trujillo, con N° telefónico 973040335, en mi calidad de ESTUDIANTE del **VIII ciclo**, con el código **1610151046** de la UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE SEDE TRUJILLO; ante Ud., con el debido respeto, me presento y expongo.

Que, estoy cursando la asignatura de **TALLER DE INVESTIGACIÓN III**, en la cual necesito ejecutar el proyecto de investigación titulado "INFLUENCIA DEL TIPO DE CEPILLO DENTAL SOBRE SU CONTAMINACIÓN BACTERIANA EN ALUMNOS DE LA ESCUELA DE ODONTOLOGIA ULADECH-TRUJILLO". Solicito a Ud. se sirva brindarme una carta de presentación dirigida a CD. KAREN NUÑEZ ALZA para desarrollar mi proyecto de investigación en la CLÍNICA ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE SEDE TRUJILLO ubicado en la av. Manuel Vera Enriquez N° 745 Urb. Primavera, haciendo uso de los ambientes para dar indicaciones a los alumnos y entregar cepillos dentales, pastas dentales y dípticos informativos.

Por lo expuesto, ruego a Ud., tenga a bien acceder a mi solicitud por ser de justicia.

Trujillo, 10 de diciembre del 2018.

Atte.



ANABELÉN ARONE CASTILLO

DNI 48045553

Anexo 5

CARTA DE PRESENTACIÓN A LA COORDINADORA DE CLÍNICA ODONTOLÓGICA ULADECH CATÓLICA TRUJILLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE
FILIAL TRUJILLO

CARRERA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

Trujillo, 10 de diciembre del 2018

CD. KAREN NUÑEZ ALZA
COORDINADORA DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA ULADECH CATÓLICA TRUJILLO

Presente

De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarla muy cordialmente en mi condición de Coordinador de Carrera de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote Filial Trujillo. Siendo el motivo de la presente manifestarle que, en el marco del cumplimiento curricular de la carrera profesional de odontología, en el curso de TALLER DE INVESTIGACIÓN III, nuestra alumna, ARONE CASTILLO, Anabelén; debe llevar a cabo el desarrollo de su proyecto de investigación titulado "INFLUENCIA DEL TIPO DE CEPILLO DENTAL SOBRE SU CONTAMINACIÓN BACTERIANA EN ALUMNOS DE LA ESCUELA DE ODONTOLOGÍA ULADECH - TRUJILLO".

Así mismo para realizar el presente trabajo ha sido seleccionada la institución que dirige, por lo cual se solicita el permiso respectivo para que nuestra alumna pueda ejecutar con toda normalidad su proyecto de investigación.

Es propicia la oportunidad, para reiterarle las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente

Calle Aguamán N°161 - 165 - Urb. San Inés - Trujillo - Perú
Teléfono: (044) 620 509 / 600 568
Cel: 944 425 768
www.uladec.edu.pe

Anexo 6
CONSTANCIA DE COLABORACIÓN

CONSTANCIA

Yo, Manuela Natividad Luján Velásquez, Biólogo-Microbiólogo docente de la Escuela de Microbiología y Parasitología, de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Trujillo, con registro del CBP N° 2132.

Mediante la presente dejo constancia de haber colaborado con la alumna ARONE CASTILLO ANABELÉN estudiante de la Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote – Sede Trujillo, identificada con DNI 48045553 en la ejecución de la parte microbiológica planteada en el proyecto de investigación titulado: **“INFLUENCIA DEL TIPO DE CEPILLO DENTAL SOBRE SU CONTAMINACIÓN BACTERIANA EN ALUMNOS DE LA ESCUELA DE ODONTOLOGÍA ULADECH – TRUJILLO”**.



Manuela Natividad Luján Velásquez
Docente de la Escuela de Microbiología y Parasitología
Universidad Nacional de Trujillo

Dra. Manuela Natividad Luján Velásquez
CATEDRA DE INMUNOLOGÍA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

Anexo 8
FOTOS DEL PROTOCOLO EXPERIMENTAL

Entrega de material a los participantes



Figura 1. Entrega de cepillos con recubrimiento de partículas de plata, con estuche de protección (a), sin estuche de protección (b) y díptico (a, b, c).

Preparación del cepillo



Figura 2. Cortar el mango de los cepillos y codificar con etiqueta.



Figura 3. Colocar la cabeza del cepillo en un recipiente estéril con solución salina fisiológica estéril (a) y agitar para desprender los microorganismos (b). (Muestra original)

Recuento de bacterias



Figura 4. Preparación de las diluciones: 10^{-1} , 10^{-2} y 10^{-3} .



Figura 5. De la muestra original sembrar en superficie 0.1 mL en placas con Agar Mueller Hinton.



Figura 6. Incubar en condiciones de microaerofilia al Agar Mueller Hinton en medio ambiente; durante 24 horas.

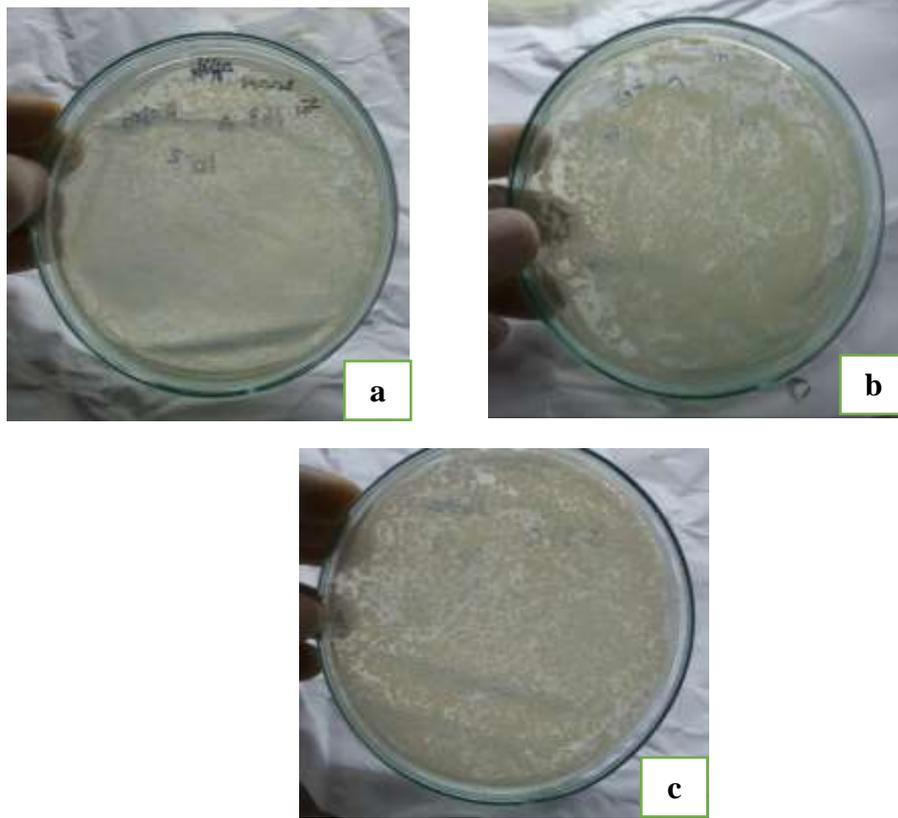


Figura 7. Placa en Agar Mueller Hinton: cepillo con recubrimiento de partículas de plata (a), con estuche de protección (b) y grupo control (c); después de las 24 horas.



Figura 15. Recuento de colonias en el equipo de Cuenta colonias.