



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

Comparación del efecto desinfectante *in vitro* del extracto acuoso de *Prosopis pallida* (algarrobo) y clorhexidina en cepillos dentales contaminados con *Escherichia coli*

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Cirujano Dentista

AUTORA:

Br. Ruiz Benites, Nathaly Ivette (ORCID: 0000-0002-0336-813X)

ASESOR:

M.Sc. Mblgo. Ruiz Barraeto, Miguel Angel (ORCID: 0000-0002-3373-4671)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Enfermedades infecciosas y transmisibles

PIURA – PERÚ

2019

DEDICATORIA

A Dios principalmente por su bondad infinita darme la fuerza y la capacidad para poder culminar esta investigación.

¡A mis papás Gladys y Javier que son mi inspiración, gracias a su sacrificio amor y entrega he podido llegar hasta aquí, muchas gracias por todo el apoyo!

A mi hermano Fernando por ser parte de muchas anécdotas en mi vida y a lo largo de la carrera y por siempre ayudarme.

A Miguel Alemán que con sus consejos, amor y paciencia me ayudo a concluir este primer escalón en mi vida profesional.

AGRADECIMIENTO

A mi asesor Dr. Mblgo. Miguel Angel Ruiz Barrueto, por su paciencia y su valioso tiempo. Por su ayuda y sus conocimientos, sin usted no hubiera sido posible la realización de esta investigación.

A los docentes de la Escuela de Estomatología, en especial a la Dra. C.D Erika Raquel Enoki Miñano y al Mg. C.D. Paul Martín Herrera Plasencia por sus consejos en este último año de formación académica.

A mis padres, que no tienen límites para ayudarme y nunca dejaron de confiar en mí, gracias.

PÁGINA DEL JURADO

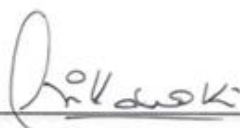
 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por doña: **RUIZ BENITES NATHALY IVETTE**, cuyo título es:

"COMPARACIÓN DEL EFECTO DESINFECTANTE *IN VITRO* DEL EXTRACTO ACUOSO DE *Prosopis pallida* (ALGARROBO) Y CLORHEXIDINA EN CEPILLOS DENTALES CONTAMINADOS CON *Escherichia coli*"

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por la estudiante, otorgándole el calificativo de: **16** (número) y **DIECISEIS** (letras).

Piura, 26 de julio del 2019.



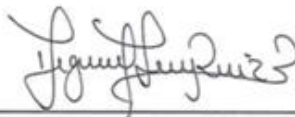
Dra. C.D. Erika Raquel Enoki Miñano

Presidente



Mg. C.D. Paul Martin Herrera Plasencia

Secretario



M.Sc. Mblgo. Miguel Angel Ruiz Barrueto

Vocal




Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, **Ruiz Benites Nathaly Ivette**, identificada con DNI N° 71587544 estudiante de la Escuela Profesional de Estomatología, Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad César Vallejo, presento la tesis titulada “**Comparación del efecto desinfectante *in vitro* del extracto acuoso de *Prosopis pallida* (algarrobo) y Clorhexidina en cepillos dentales contaminados con *Escherichia coli*” y Declaro bajo juramento que:**

1. La tesis es de mi autoría.
2. He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
3. La tesis tampoco ha sido autoplagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.
5. De identificarse algún tipo de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de nuestra acción se deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Piura, 26 de julio del 2019



Ruiz Benites Nathaly Ivette
DNI N° 71587544



ÍNDICE

Carátula	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Índice	vi
Resumen	viii
Abstract.....	ix
I. Introducción	1
II. Método	13
2.1. Tipo y diseño de investigación	13
2.2. Operacionalización de las variables.....	14
2.3. Población, muestra y muestreo (incluir criterios de selección)	15
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	16
2.5. Procedimiento	17
2.6. Método de análisis de datos	19
2.7. Aspectos éticos	19
III. Resultados	20
IV. Discusión.....	24
V. Conclusiones	27
VI. Recomendaciones	28
Referencias.....	29
Anexos	34
Anexo 1. Base de datos.....	34

Anexo 2. Imagen de <i>Prosopis pallida</i> y equipos utilizados en la presente investigación	35
Anexo 3. Proceso de recolección de Datos	36
Anexo 4. Proceso de recolección de Datos	37
Anexo 5. Proceso de recolección de Datos	38
Anexo 6. Proceso de recolección de Datos	39
Anexo 7. Resultados	40
Anexo 8. Análisis estadístico de datos.....	41
Anexo 9. Acta de aprobación de originalidad de tesis.....	42
Anexo 10. Screenshot porcentaje de similitud Turnitin	43
Anexo 11. Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV	44
Anexo 12. Autorización de la versión final del trabajo de investigación	45

RESUMEN

La presente investigación se denominó “Comparación del efecto desinfectante *in vitro* del extracto acuoso de *Prosopis pallida* (algarrobo) y Clorhexidina en cepillos dentales contaminados con *Escherichia coli*” tuvo como objetivo determinar y comparar el efecto desinfectante *in vitro* del extracto acuoso de *Prosopis pallida* (algarrobo) a una concentración de 100 mg/mL y la Clorhexidina al 0,12% en cepillos dentales contaminados con *Escherichia coli*. La investigación tuvo diseño experimental, prospectivo y transversal. Se desarrolló en el laboratorio de Microbiología de la Universidad Cesar Vallejo Filial Piura. La muestra estuvo constituida por 30 cepillos dentales los cuales fueron agrupados de 10 cepillos según los sistemas experimentales que fueron un grupo problema, un grupo control positivo (Clorhexidina 0,12 %) y un grupo control negativo (solución salina fisiológica estéril). La evaluación del efecto desinfectante se realizó mediante la técnica de enfrentamiento por inmersión de los cepillos en las sustancias problema y controles tanto positivo como negativo durante un tiempo de exposición de 10 minutos. Las muestras obtenidas a partir del enjuague de los cepillos contaminados con *E. coli* fueron sembradas de agar Mueller Hinton en cantidad de 100 µL por el método de dispersión en superficie e incubadas a 36.5 °C en condición de aerobiosis en estufa microbiológica marca Memmert. Los resultados fueron obtenidos mediante recuento de unidades formadoras de colonias (UFC) en aquellas placas donde se observó crecimiento microbiano. Se observó disminución de las UFC con el extracto acuoso de *Prosopis pallida*, pero fue no significativo entre el extracto acuoso y la clorhexidina (valor $P < 0,05$). El efecto desinfectante de la clorhexidina al 0,12% es capaz de inhibir en 99,9% el crecimiento microbiano. Se concluye que la clorhexidina al 0,12% tiene mayor efecto desinfectante a comparación del extracto acuoso de *Prosopis pallida* (algarrobo).

Palabras claves: Extracto acuoso, *Prosopis pallida*, desinfectante, cepillos dentales, *Escherichia coli*.

ABSTRACT

The present investigation was called "Comparison of the in vitro disinfectant effect of the aqueous extract of *Prosopis pallida* (algarrobo) and Chlorhexidine in toothbrushes contaminated with *Escherichia coli*" aimed to determine and compare the disinfecting effect in vitro of the aqueous extract of *P. pallida* at a concentration of 100 mg / mL and 0.12% Chlorhexidine in toothbrushes contaminated with *Escherichia coli*. The research had an experimental, prospective and transversal design. It was developed in the Microbiology laboratory of Cesar Vallejo University Piura. The sample consisted of 30 toothbrushes which were grouped of 10 brushes according to the experimental systems that were a problem group, a positive control group (Chlorhexidine 0.12%) and a negative control group (sterile physiological saline solution). The evaluation of the disinfecting effect was carried out by means of the technique of confrontation by immersion of the brushes in the test substances and both positive and negative controls during a 10 minute exposure time. The samples obtained from the rinsing of the brushes contaminated with *E. coli* were seeded with Mueller Hinton agar in a quantity of 100 μ L by the method of surface dispersion and incubated at 36.5 oC in condition of aerobiosis in the Memmert microbiological stove. The results were obtained by counting colony forming units (CFU) in those plates where microbial growth was observed. A decrease in CFU was observed with the aqueous extract of *Prosopis pallida*, but it was not significant between the aqueous extract and Chlorhexidine (Value $P < 0,05$). The disinfectant effect of Chlorhexidine at 0, 12% is capable of inhibiting in 99, 9% microbial growth. It is concluded that 0.12% chlorhexidine has a greater disinfecting effect compared to the aqueous extract of *P. pallida* (algarrobo).

Keywords: Aqueous extract, *Prosopis pallida*, disinfectant, toothbrushes, *Escherichia coli*.

I. INTRODUCCIÓN

Los cepillos dentales son los elementos de higiene oral más utilizados por la población en el mundo. Investigaciones recientes⁴⁻¹¹ han informado que, bajo ciertas condiciones de uso y mantenimiento, los cepillos dentales pueden llegar a contaminarse con microorganismos patógenos convirtiéndose en focos de contaminación que podrían poner en riesgo la salud oral y general de las personas que hacen uso de ellos. Al ser uno de los instrumentos principales y muy utilizado en la higiene oral se requiere implementar mecanismos y procedimientos eficientes que garanticen una correcta desinfección de los cepillos dentales de tal manera que puedan ser utilizados sin riesgo. La Asociación Dental Americana recomienda que las personas en general, pero en especial los pacientes considerados de alto riesgo sumerjan los cepillos dentales en un enjuague bucal con capacidad antimicrobiana que garantice la desinfección.¹ Sin embargo, al no ser un procedimiento protocolizado no se ha generalizado su aplicación y por ende se siguen convirtiendo en potenciales vehículos de contaminación.

El cepillo dental se debe desinfectar por lo menos cada semana, ya que los antecedentes refieren que puede encontrarse desarrollo de microorganismos desde los primeros cinco días de uso y esto principalmente por una inadecuada limpieza después del uso diario, por su exposición en el lugar de almacenamiento que generalmente no es el ideal como son los baños y/o sobre los lavatorios donde las condiciones de humedad y contaminación están incrementados favoreciendo la proliferación microbiana en los cepillos dentales, además se debe tener en cuenta el tipo de cepillo utilizado y el tiempo de cambio que generalmente es entre tres o cuatro meses aproximadamente.

Las diferentes investigaciones realizadas en la actualidad sobre contaminación de cepillos dentales proponen distintos protocolos para la desinfección de los mismos; entre ellos el uso de agentes químicos, desinfección por radiación ultravioleta, irradiación con microondas y el uso de detergentes sólidos o en pasta.² Esto se debe a que una potencial contaminación de cepillos dentales con microorganismos patógenos y el uso inadecuado de estos cepillos por distintas personas favorecería el desarrollo de infecciones cruzadas de variable gravedad afectando la salud general y oral.³ Como futuros Cirujanos Dentistas es nuestro deber proponer alternativas eficientes que permiten solucionar esta problemática a la cual gran parte de la población se enfrenta en el día a día. En ese sentido, la planta *Prosopis pallida*, es un árbol que abunda en la región Piura y cuyas propiedades

farmacológicas y antimicrobianas ya han sido demostradas previamente por lo que intentaremos determinar si el extracto acuoso de *Prosopis pallida* tiene efecto desinfectante sobre cepillos dentales contaminados con una cepa de *Escherichia coli*, que según los últimos reportes es una de las bacterias más prevalentes reportadas en la contaminación de cepillos usados por la población Piurana.

Quispe⁴ (2018) Trujillo-Perú, investigó la eficacia antibacteriana de la Clorhexidina al 0,12% y comprimidos limpiadores para prótesis dentales en la desinfección de cepillos dentales *in vitro*. Se usaron 48 cepillos los cuales fueron contaminados con *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans* y *Enterococcus faecalis*. Se formaron tres grupos de cepillos (cada grupo con 16 cepillos) para su desinfección durante 10 minutos en las soluciones de Clorhexidina al 0,12%, comprimidos limpiadores de prótesis dentales Fittydent® y solución salina estéril (SSE). El mayor efecto antibacteriano se reportó con la clorhexidina al 0,12%, seguido de los comprimidos limpiadores de prótesis dentales y finalmente por la SSE. Se concluye que la Clorhexidina al 0,12% presenta mayor eficacia antibacteriana que los comprimidos limpiadores de prótesis dentales Fittydent®, pero no hay diferencia estadísticamente significativa entre ambas.

Vignesh, et al⁵ (2017) India, evaluaron comparativamente la eficacia antimicrobiana de un agente natural alternativo para la desinfección de cepillos de dientes. Se contaminaron 30 cepillos dentales con las especies de *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus acidophilus* y *Enterococcus faecalis* y se incubaron a 37 °C durante 10 minutos. La desinfección se realizó con un extracto acuoso de *Psidium guajava* a las concentraciones de 20% y 30%. El control fue Clorhexidina al 0,2%. El procedimiento fue el siguiente: 30 cepillos contaminados con *E. faecalis* se dividieron en tres grupos: grupo Ia, Ib, Ic. El grupo Ia conformado por 10 cepillos fue sometido a desinfección con el extracto acuoso al 20% por cinco minutos y luego por tres horas; el grupo Ib conformado por 10 cepillos más se usó para el extracto acuoso al 30% a las mismas condiciones; finalmente el grupo Ic fue sometido en el grupo control y al mismo tiempo de desinfección de los anteriores. Como resultados en el grupo IIIa y IIIb si se observó *S. mutans* post primera desinfección, pero después de la segunda desinfección el crecimiento fue nulo. Los investigadores concluyen que el extracto acuoso de hojas de guayaba se puede usar como un producto orgánico alternativo para la desinfección de cepillos de dientes.

Ortiz⁶ (2017) Ecuador, evaluó la desinfección de cepillos dentales inoculados con *Streptococcus mutans* usando vinagre, clorhexidina y cloruro de cetilpiridinio. Para este estudio fueron 32 los cepillos inoculados con *S. mutans*, se dividieron en cuatro grupos y los cepillos fueron sometidos a los tratamientos por 15 minutos. Un grupo fue sometido a vinagre al 5%, otro con cloruro de cetilpiridinio al 0.05% y los controles: clorhexidina al 0,12% y agua destilada. Finalmente se procedió al recuento de UFC, como resultado y conclusión encontró que el cloruro cetilpiridinio al 0.05% presenta mejor efecto antibacteriano que el vinagre al 5%, pero los dos procedimientos evaluados muestran efectividad para limpiar *S. mutans* de los cepillos dentales.

Saavedra, et al.⁷ (2017) Piura-Perú, investigaron el efecto antibacteriano *in vitro* del extracto etanólico de *Prosopis pallida* sobre *Enterococcus faecalis* ATCC 29212. El extracto total se obtuvo por solución en etanol al 80 %. Se utilizaron los métodos de difusión en disco y microdilución. Las concentraciones del extracto fueron de 10 hasta 90 mg/mL, los controles clorhexidina al 2 % y solución salina fisiológica estéril. Los resultados indican que la mayor inhibición se obtuvo a las concentraciones de 80 y 90 mg/mL, con halos de inhibición de 16 mm de diámetro, y el control un halo de inhibición de 16,9 mm. La CMI y la CMB mediante el método de microdilución fueron < 10 mg/mL. Se concluyó que el extracto etanólico de *P. pallida* tiene efecto antibacteriano sobre *E. faecalis* ATCC 29212, pero no es significativo con respecto al control positivo ($p > 0,05$).

Sánchez, et al.⁸ (2016) Costa Rica, realizaron una investigación “Análisis de la contaminación y desinfección de cepillos dentales con microorganismos. In vitro”. Esta investigación fue realizada en dos etapas: inoculación de las muestras y recuperación bacteriana, en la primera etapa se inocularon las muestras con las bacterias, luego se tomó una alícuota de 1 mL que fue cultivada en caja Petri e incubada por 24 horas a 35° C de tal forma se logra recuperar la bacteria, así como el inóculo recién preparado. Los cepillos dentales fueron inoculados con la bacteria, antes de este paso fueron previamente desinfectados con desinfectantes establecidos en la investigación y secados, la incubación se dio en un periodo de 24 horas a 35°C. Se usaron dos muestras para el control, una muestra con inóculo y desinfectante y la otra fue libre. Los cepillos fueron trabajados en las mismas condiciones. En el segundo momento de la investigación, las muestras fueron incubadas por 24 horas y se agregó 10 mL de neutralizante, pasó por procedimiento de agitación, se colocó 1mL de la solución en cada medio de cultivo, a lo restante de la

solución se le hicieron diluciones y se colocó 1 mL de cada dilución en diferentes placas, también se incubaron por 24 horas. Para desinfectar se procedió a usar enjuagues a base de cloruro de cetilpiridinio, clorhexidina y alcohol al 70%. Los resultados muestran que no hay diferencia entre los tiempos de acción de cada desinfectante; en este caso la clorhexidina y el cloruro de cetilpiridinio presentan el mismo nivel de desinfección en los cepillos dentales por el periodo de 10 minutos o 24 horas de contacto; y la solución de alcohol al 70% muestra menor nivel comparado a los otros dos.

Foroogh, et al⁹ (2016) India, evaluaron los efectos antimicrobianos de varios métodos para desinfectar cepillos de dientes contaminados con *Streptococcus mutans*. para esta investigación fueron 144 los cepillos dentales contaminados con *S. mutans* y divididos en 8 grupos (cada grupo fue conformado por seis cepillos), para la desinfección se empleó vinagre blanco 50%, hipoclorito de sodio% 1, alcohol etílico y yodopovidona al 10%. Los procedimientos de desinfección que utilizaron fueron Microondas y Lavavajillas. Antes de que los cepillos fueran tratados por los agentes de desinfección a evaluar se realizó un cultivo bacteriano para contar colonias microbianas. Después de pasar por el proceso de desinfección en los diferentes métodos durante 1, 5 y 10 minutos se procedió a realizar el recuento final, para detallar los resultados. A continuación, nos detallan que en la clorhexidina (control negativo) y vinagre blanco no hubo crecimiento considerable. Por otro lado, el hipoclorito de sodio al 1%, el alcohol etílico, la yodopovidona al 10% y el lavavajillas si disminuyen considerablemente las UFC de *S. mutans* ($p < 5\%$). En cuanto al microondas cuando se aumenta el tiempo de exposición, disminuye la cantidad de microbios, pero no es estadísticamente significativo. Concluyen que la yodopovidona al 10%, el hipoclorito de sodio al 1% y el alcohol etílico pueden ser efectivos contra el *S. mutans* presentes en cepillos dentales.

Herrera, et al¹⁰ (2012) Colombia. Evaluaron la actividad antimicrobiana del ácido acético y el cepillo Colgate 360° antibacterial®: un estudio *in vitro*. Fueron 48 cabezales de cepillos de dientes contaminados con *Cándida albicans*, *Streptococcus mutans* y *Staphylococcus aureus* uno a uno. Los cabezales fueron divididos en tres grupos: Grupo I: cabezales tratados con ácido acético 5% por 10', Grupo II: cabezas 360° con actividad antibacterial y Grupo III controles tratados con solución salina. Luego se procedió al recuento de UFC/ml de las bacterias remanentes en los cabezales, después del método de desinfección. Resultados: frente a *S. aureus*, el cepillo Colgate 360° antibacterial® reveló

mejor efecto antimicrobiano que el ácido acético 5% (PI: 72,11 5). Cada tratamiento evaluado mostró capacidad similar para atacar al *S. mutans* de los cabezales ($p > 0,05$); mientras que para *C. albicans*, el ácido acético 5% fue el que mejor actuó para desinfectar en un (PI:99,9%). Conclusión: el vinagre blanco doméstico y el cepillo Colgate 360°antibacterial® excluyen microorganismos que colonizan en cabezales de cepillos dentales como *S. aureus*, *S. mutans* y *C. albicans*, convirtiéndose en opciones de distintos individuos para conservar el cepillo dental libre de microorganismos.

Martínez, et al¹¹ (2010) Colombia. “Soluciones de uso común en el hogar como alternativa para desinfectar el cepillo dental: un estudio in vitro”. En este trabajo experimental se usaron 19 cabezas de cepillos de dientes aislados con microorganismos. Se usaron diversos agares para aislar cada microorganismo. Se usaron microorganismos como *Candida albicans*, *Klebsiella oxytoca*, *Staphylococcus epidermidis* y *Streptococcus mutans*. Para evaluar las soluciones desinfectantes se determinaron algunos tiempos para el método de contacto directo y para el control negativo se usó solución salina estéril al 0,85%. Para los resultados se usó la prueba t de Student y Chi² con un nivel de significancia $\alpha = 0,05$; Las soluciones utilizadas comúnmente como desinfectantes del hogar fueron efectiva para inhibir el crecimiento de *C. albicans*, *K. oxytoca*, *S. epidermis* y *S. mutans*. en 10, 20 y 30 minutos de contacto directo. En conclusión, las soluciones utilizadas comúnmente como desinfectantes en el hogar fueron efectivas en la eliminación de microorganismos aislados de cepillos dentales.

Como se sabe, la limpieza bucal se practica desde tiempos remotos, desde la era primitiva de la humanidad se empleaban distintos objetos buscando una higiene oral. En civilizaciones antiguas como Babilonia y Egipto en el año 3000 a.c los egipcios hacían uso del famoso Miswak, pionero del cepillo de dientes en la actualidad; por las grandes bondades curativas y antisépticas del árbol *Salvadora pérsica*, este árbol presentaba unas ramas pequeñas que eran arrancadas y se mordisqueaban por un extremo hasta lograr filamentos suaves como son las cerdas del cepillo dental en la actualidad y el otro lado tenía la forma de un mondadientes.^{12,13} En 1498 en China fue improvisado el primer cepillo dental más parecido al que se usa en la actualidad, era hecho con un mango de bambú o hueso al que se le cosía el pelo del cuello del cerdo simulando las cerdas dentales.^{13,14}

Alrededor de los años de 1780 la forma en que se lavaban los dientes era frotando un trapo o un lino con sal u otras sustancias, esta forma no era muy fiable entonces aparece William Addis es considerado el creador europeo del cepillo dental utilizado en la actualidad, él se encontraba privado de su libertad en la cárcel de Newgate (Inglaterra), fue puesto en prisión por formar parte de disturbios callejeros, se las ingenió para buscar un instrumento más higiénico. Una noche después de la cena guardó un hueso y con la ayuda de un vigilante consiguió unos filamentos de jabalí parecidos a las cerdas dentales, agujereó un extremo del hueso, unió las cerdas y las pegó. Es así como se creó el cepillo de dientes: Desde la creación de Addis, el siglo XX va a asistir al diseño incondicional del cepillo dental: Rhein en 1884 revalida un cepillo dental de tres filas con mechones grandes de cerdas dentadas. Compañía DuPont en 1938 empieza a distribuir el primer cepillo con cerdas de nylon reemplazando el pelo de animal. Suiza en 1939 crea la primera versión del cepillo eléctrico que no tendrá éxito hasta la versión de 1960 del Broxo Electric Toothbrush^{15,16}

Pierre Fauchard, padre de la odontología moderna, en Europa expone la primera explicación acerca del cepillo dental, él refiere que al tener pelo de animal ofrece una escasa efectividad para la higiene bucal, por ser demasiados blandos, él recomendaba frotarse vigorosamente cada día los dientes y las encías con un trozo de esponja natural.¹³ Louís Pasteur bacteriólogo francés en el siglo XIX expuso su teoría sobre los gérmenes. Es entonces donde los dentistas comprobaron que los cepillos con cerdas de pelo animal, gracias a la humedad que conservaban por mucho tiempo daba paso a la acumulación de bacterias y hongos microscópicos y que la perforación de la encía producida por las agudas puntas de las cerdas podía ser la causa de numerosas infecciones bucales. Esterilizar con agua hirviendo los cepillos hechos con pelo animal presentaba el inconveniente de ablandarlos excesiva y permanentemente, e incluso de destruirlos por completo. Además, los cepillos de calidad fabricados con pelo animal eran demasiado costosos, lo cual restringía su sustitución frecuente.¹³ Conforme pasaron los años surgieron las innovaciones ya mencionadas líneas arriba donde se creó el cepillo usado en la actualidad, pero no se deja de lado la contaminación de este.

Se ha establecido que los cepillos dentales pueden contaminarse mediante tres fuentes distintas que incluyen la boca; pues durante el proceso del cepillado dental se logran albergar distintos gérmenes, incluidos los que se encuentran comprometidos en el inicio

y desarrollo de la caries dental (*Streptococcus mutans*) y demás bacterias asociadas a otros tipos de enfermedades. El ambiente pues la mayor parte de la población guarda sus cepillos dentales en el baño, siendo esta un área altamente contaminada en el hogar pues tiene las condiciones idóneas para la proliferación microbiana como es la humedad y escasa ventilación además de la presencia del inodoro y los tachos de desechos. Los estuches del cepillo de dientes debido que algunas personas suelen guardar los cepillos en recipientes inmediatamente después del cepillado sin un proceso de desinfección previa y con alta humedad lo que puede ser utilizados por los microorganismos para incrementar en número.¹⁷

No se puede dejar de conocer que la cavidad oral es considerada una de las áreas más contaminadas del cuerpo. Investigaciones han demostrado que puede albergar hasta 700 diferentes especies de microorganismos entre bacterias, hongos, parásitos y estructuras acelulares como los virus. Las bacterias son responsables de las dos enfermedades bacterianas más prevalentes del hombre como son la caries dental y la enfermedad periodontal.^{18,19} La microbiota oral es extraordinariamente compleja. La mayor parte de la microbiota es transitoria. Las especies residentes no superan las 20. La microbiota oral está constituida por los siguientes grupos microbianos: Cocos grampositivos. Siendo los más abundantes los estreptococos del grupo viridans. También se encuentran bacilos grampositivos. Destacando las especies de los géneros *Actinomyces* y *Lactobacillus*. Bacilos gramnegativos siendo el de más importancia *Porphyromonas sp.*, y *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, y otros microorganismos. Entre ellos sobresalen las treponemas comensales, hongos como *Candida pp.*, *Mycoplasma sp.*, y los protozoos aislados en la cavidad oral como las especies *Trichomonas tenax* y *Entamoeba gingivalis*.¹⁸

Existen ciertos microorganismos patógenos que se encuentran de manera frecuente en el cepillo dental, estos gérmenes presentan una genética gracias a la cual pueden localizarse en una región adecuada que no exhibe envoltura o membrana propia, además son los seres más microscópicos que existen. Por su forma se pueden observar: en bacilos (alargados), vibrios (curvados), espirilos (espirales), cocos (redondeados); los cocos se pueden observar en parejas diplococos, grupos estreptococo y estafilococos.¹⁹

Diversas recopilaciones sobre microorganismos encontrados en cepillos dentales, expusieron que encontraron: “*S. mutans*, *Bifidobacterium*, *Lactobacillus sp.*, *S. aureus*,

Pseudomonas; *S. pyogenes*; *S. viridans*; *S. salivarius*; *Cándida albicans*; *E. coli*, *Enterococcus faecalis*; *Enterococcus* sp; *Enterobacter*; *Klebsiella*; *S. epidermidis*; *P. aeruginosa*, *Herpes simple*, *Corynebacterium*; *Bacteroides* sp; *Proteus* sp; *Moraxella catarrhalis*; y *S. saprophyticus*”, siendo la mayoría microorganismos anaerobios gram negativos²⁰.

Estudios de laboratorio demostraron que el *Herpes Simple* virus tipo I y *A. actinomycetemcomitans* viven alrededor de 72 horas en cepillos de dientes y el *Enterobacter cloacae* vive hasta 16 días²¹. Asimismo, se encontraron bacilos entéricos Gram negativos en cepillos dentales guardados cerca al sanitario²².

Hoy en día la microbiota oral cumplen un desenvolvimiento importante en las distintas enfermedades bucales, en la actualidad diversos estudios demuestran que los cepillos dentales se vuelven reservorios potentes al albergar estos patógenos tales como *S. mutans*, *Cándida albicans*, *Enterobacterias* y *Enterococcus faecalis* siendo los más resaltantes, entre otros. Por este motivo se consideran una fuente de infecciones orales y sistémicas.
23,24

Las *enterobacterias* presentan un grupo numeroso y heterogéneo de bacterias gramnegativas. Se localizan habitualmente en el tubo digestivo, pero se pueden encontrar de forma universal en el suelo, agua y vegetación, así como formando parte de la flora intestinal normal de muchos animales además del hombre, son microorganismos con forma de bastón, por lo general de 1-3 μm de largo y 0,5 μm de diámetro. Presentan una envoltura celular que se caracteriza por una estructura multilaminar. La membrana interna (o citoplasmática) consiste en una doble capa de fosfolípidos que regula el paso de nutrientes, metabolitos y macromoléculas.²⁵

Dentro de la familia de las *Enterobacterias* tenemos a *E. coli*, bacilo grueso, corto de 0.4 a 0.7 micras de grosor y 1 a 4 micras de longitud, frecuentemente se encuentran en los exudados y cultivos jóvenes en forma de cocoide y cadenas cortas, forma parte de la flora intestinal normal de animales y humanos, presenta capacidad de crecer en medios de gran simplicidad, es aerobio, crece con gran facilidad en el transcurso de 24 horas en todos los medios usuales a temperaturas que varían entre 20 y 40 °C. Esta bacteria produce distintos tipos de enfermedades como diarreas hasta sepsis bacteriana, meningitis neonatal, infecciones urinarias y gastroenteritis, existen dos mecanismos de transmisión: ano-mano-boca y el indirecto: ingesta de alimentos-agua contaminada, se propaga por las

manos y resultan en ocasiones muy difíciles de erradicar. Solo mediante higiene y cuidado se llega a controlar.²⁶

En la odontología existen diferentes tipos de desinfectantes que se utilizan para los distintos procedimientos que se realizan en el Servicio dental, así como el uso de normas efectivas de control y prevención que permiten evitar la contaminación cruzada entre las personas. Se conoce una amplia lista de desinfectantes para instrumentos de uso diario en la consulta dental, pero para desinfectar los instrumentos de higiene bucal en casa existen pocos métodos de desinfección que son escasos y caros, por lo que no se encuentran al alcance de todas las personas.²⁷ Tal es el caso de la luz ultravioleta, su sistema permite la desinfección de varios cepillos de dientes en un mismo tiempo eliminando el ADN de los microorganismos patógenos y así poder mantener limpio el cepillo de dientes para el siguiente uso, pero este sistema es muy costoso.^{28,29} La desinfección debe ser primordial ya que es un proceso por el cual se busca la eliminación de microorganismos patógenos, se realiza con productos químicos que actúan a temperatura ambiente, a una concentración y tiempo determinado. Los desinfectantes han de ser aplicados correctamente teniendo en cuenta su actividad bactericida, fungicida, viricida, etc.²⁶

Los agentes desinfectantes naturales son de mucha importancia en los últimos años porque forman parte de una tendencia que busca brindar una mejor calidad de vida, además se pueden adquirir en la naturaleza de forma abundante, así se pueden crear nuevos insumos naturales para desinfección; minimizando productos realizados en la industria masiva.³⁰ Así mismo, existe una diversidad de agentes químicos que tienen la posibilidad de influir de manera negativa en las bacterias, se encuentran dos propósitos; Bactericida: eliminación o muerte de los microorganismos. Bacteriostáticos: impide la reproducción de los microorganismos. La línea de demarcación entre un efecto microbiostático y microbicida se mide por la concentración de las sustancias y del tiempo durante el que ejerce su función.^{31,32}

En este trabajo se busca evaluar el efecto desinfectante de las hojas del *Prosopis pallida* (algarrobo), por lo que es necesario tener información de este árbol. El seudónimo algarrobo, procede desde la llegada de los españoles al continente americano, en su llegada encontraron arbustos con frutos parecidos a los que se desarrollan en España, los cuales se les denomina “algarrobo”, por este motivo se le denominó tal nombre al *Prosopis juliflora* (Swartz) y *Prosopis pallida* (Humboldt & Bonpland ex Willdenow).

Este seudónimo “algarrobo” se extendió desde Centroamérica hasta Argentina. En México, Estados Unidos de América y países de Centroamérica también reciben el nombre de “Mezquite”. En la región de Ica y Nazca sur del Perú se llama “Huarango”; en dialecto quechua recibe el nombre de “Tacco” y “Ong”.³³

El algarrobo taxonómicamente pertenece a la Familia: FABACEAE, Subfamilia: MIMOSOIDEAE Nombre científico: *Prosopis pallida* (Humb. & Bonpl. Ex Willd.) Kunth³⁴ Sinonimia: *Acacia cumanensis* H. et B.; *Acacia pallida* H. et B.; *Acacia salinarum* Re.; *Prosopis affinis* Spreng.; *Prosopis bracteolata* DC.; *Prosopis cumanensis* H.B.K.; *Prosopis dominguensis* DC.; *Prosopis dulcis* Kunth.; *Prosopis flexuosa* DC.; *Prosopis fruticosa* Forr.; *Prosopis glandulosa* Meyer; *Prosopis horrida* Kunth; *Prosopis inermis* H.B.K.; *Prosopis limensis* Benth. Nombre común: Algarrobo.³⁵

El algarrobo es un árbol longevo, con capacidad de crecer en el desierto gracias a la captación de nitrógeno y agua por sus largas raíces. Puede llegar a medir hasta 18 metros de alto y 2 metros de diámetro, presenta ramas flexibles, pero muchas de ellas espinosas, su principal frutificación ocurre entre diciembre y marzo, su fruto es de 16 y 30 cm de largo, 1.5 cm de ancho y 8 mm de espesor, tiene tres componentes: vaina exterior, pulpa y semillas, cada vaina presenta un promedio de 25 semillas, cada componente del algarrobo tiene un uso, brindando innumerables beneficios al hombre entre ellos presenta propiedades nutritivas y medicinales por la variedad de aminoácidos, vitaminas y minerales.^{36,37}

Es muy importante resaltar que en la Odontología contamos con un desinfectante “Gold Standar” como lo es la Clorhexidina, es un antiséptico muy usado, en especial como enjuague bucal con una concentración de 0.12% y dentífricos 0.5-1%; se conoce como el agente más eficaz contra la gingivitis por su sustantividad “persistencia de la sustancia sobre la superficie del diente y encía debido a la fijación inicial y liberación lenta”. Entre sus desventajas se conoce que produce coloración pardusca en los dientes y lengua, un sabor desagradable, alteración del gusto, también tiene un precio elevado para la realidad económica peruana y necesidad en salud oral.³⁸ Perio-Aid® 0,12 en la presentación de antiséptico bucal contiene como base a Digluconato de clorhexidina 0,12% + Cloruro de Cetilpiridinio 0,05%.

Desenvuelve un amplio espectro con un gran efecto antibacteriano frente a microorganismos (Gram+ y Gram-), virus, dermatofitos y hongos. A concentraciones

altas es bactericida y a bajas bacteriostático, no produce modificaciones en resistencias bacterianas, ni multiplicación de microorganismos oportunistas. Ayuda a prevenir la formación de placa e inhibe la gingivitis. Gracias a su estructura catiónica, su acción se ve reducida en presencia de agentes aniónicos como son los detergentes de los dentífricos, por lo cual se debe esperar 30 minutos para realizar un enjuague después de usar el cepillo dental, esto complica el correcto uso.³⁹

Como ya se sabe, se encuentra una gama de productos químicos empleados para la desinfección, pero también existen productos naturales utilizados como desinfectantes que no son muy utilizados, por lo que debemos resaltar sus bondades como es el caso de aceites; en estos aceites se encuentran el timol, hexilresorcisol, eucalipto y fenol, actúan formando ataques contra la pared celular de las bacterias e inhiben acción de enzimas, induciendo muerte bacteriana, a este proceso se le conocen como biocidas; estos aceites ayudan en la disminución de biofilm y en la gingivitis, pero no son tan eficientes como la clorhexidina, actúan sobre las bacterias de manera no selectiva, reduciendo así la resistencia.^{40,41}

La presente investigación se originó para responder la siguiente problemática; ¿Cuál es el efecto desinfectante *in vitro* del extracto acuoso de *Prosopis pallida* (algarrobo) y Clorhexidina al 0,12% en cepillos dentales contaminados con *Escherichia coli*?

Hoy en día las sustancias para controlar las bacterias patógenas siguen teniendo como base principal activos químicos, esto genera que en algunos casos se produzcan alteraciones de la flora oral y resistencia de los microorganismos. La mayoría de productos químicos utilizados como desinfectantes normalmente no se encuentran disponibles para toda la población, debido a su costo y por desconocimiento de su existencia o utilidad. Dado que nuestra región y país tiene una diversidad vegetal muy amplia, además de plantas consideradas medicinales cuyo potencial farmacológico y antibacteriano aún no se ha potenciado, la presente investigación busca proponer la utilización de un extracto vegetal natural para la desinfección y control de bacterias patógenas que pueden persistir en los instrumentos y materiales utilizados en la higiene oral, los cuales nos llevan a contraer distintas enfermedades bucales, generales y el fracaso de algunos tratamientos dentales.

En esta oportunidad de investigación se utilizará el extracto acuoso de *Prosopis pallida* (algarrobo), árbol silvestre preponderante en toda la región Piura y de fácil acceso por la

población. El problema de la resistencia de los microorganismos a los antimicrobianos existentes nos impulsa a proponer nuevas alternativas de control de patógenos haciendo uso de recursos naturales seguros y de bajo costo. Por ello, el presente estudio busca determinar la capacidad desinfectante *in vitro* del extracto acuoso de *Prosopis pallida* sobre cepillos dentales contaminados con *Escherichia coli*, bacteria más prevalente en procesos de contaminación. En el presente estudio se plantearon las siguientes hipótesis

Ha. La Clorhexidina tiene mayor efecto desinfectante que el extracto acuoso de *Prosopis pallida* (algarrobo) sobre cepillos dentales contaminados con *Escherichia coli*.

Ho. La Clorhexidina tiene menor efecto desinfectante que el extracto acuoso de *Prosopis pallida* (algarrobo) sobre cepillos dentales contaminados con *Escherichia coli*.

En base a la presente interrogante ¿Cuál es el efecto desinfectante *in vitro* del extracto acuoso de *Prosopis pallida* (algarrobo) y Clorhexidina al 0,12% en cepillos dentales contaminados con *Escherichia coli*? nos planteamos los siguientes objetivos:

Comparar el efecto desinfectante *in vitro* del extracto acuoso de *Prosopis pallida* (algarrobo) y Clorhexidina al 0,12% en cepillos dentales contaminados con *Escherichia coli*.

Como objetivos específicos presenta Determinar el efecto desinfectante *in vitro* del extracto acuoso de *Prosopis pallida* (algarrobo) a la concentración de 100 mg/mL en cepillos dentales contaminados con *Escherichia coli*.

Determinar el efecto desinfectante *in vitro* de la Clorhexidina al 0,12% en cepillos dentales contaminados con *Escherichia coli*.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

2.1.1. Tipo de investigación

Esta investigación fue de tipo Experimental

2.1.2. Diseño de investigación

Según la intervención del Investigador es de diseño experimental. Según el momento en que los eventos ocurren los datos fue prospectivo. Según el número de mediciones de la variable de estudio fue transversal.

2.2. Operacionalización de las variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Cepillos de dientes	Dispositivo manual con una disposición de cerdas fijadas en un extremo y un mango. Diseñado para llegar eficazmente a todas las superficies expuestas de los dientes y encía. ⁴³	Cepillo de dientes marca <i>Colgate</i> [®] en empaque de primer uso. Que serán contaminados con un inóculo estandarizado de <i>Escherichia coli</i> .	Cepillo contaminado con <i>E. coli</i>	30 cepillos contaminados con <i>E. coli</i>	
Sustancias desinfectantes	Son sustancias químicas o naturales capaces de destruir gérmenes patógenos, que debido a su alta toxicidad celular se aplica sobre material inerte	Extracto acuoso de <i>Prosopis pallida</i> : Producto total vegetal extraído por ebullición de hojas en agua destilada. ⁴² Clorhexidina: sustancia química antiséptica y desinfectante de acción bactericida y fungicida, considerado Gold Estándar desinfectante en odontología. ⁴³	Extracto acuoso de <i>Prosopis pallida</i> Clorhexidina	100 mg 0,12%	Razón
Efecto desinfectante sobre <i>Escherichia coli</i>	Capacidad de un agente desinfectante para reducir o eliminar los microorganismos patógenos.	Inhibición del desarrollo (temporal o definitivo) de <i>Escherichia coli</i> .	Desinfección No desinfección	≤ 1 UFC/mL > 1 UFC/mL	Razón

2.3. Población, muestra y muestreo (incluir criterios de selección)

2.3.1. Población

La investigación consideró tres grupos experimentales. El grupo problema estuvo constituido por 10 cepillos dentales contaminados con una concentración estándar de la bacteria *Escherichia coli* que fueron enfrentados por inmersión en extracto acuoso de *Prosopis pallida*. El grupo control positivo también estuvo constituido por 10 cepillos dentales contaminados con una concentración estándar de la bacteria *Escherichia coli* que fueron enfrentados por inmersión en Clorhexidina al 0,12% considerado el *Gold estándar* desinfectante de uso estomatológico. El grupo control negativo fue constituido por 10 cepillos dentales contaminados con una concentración estándar de la bacteria *E. coli* que fueron enfrentados por inmersión a solución salina fisiológica estéril. Como se observa el total de cepillos utilizados fueron 30.

2.3.2. Muestra

Debido a que fue una investigación experimental, la muestra de estudio fue la misma que la población.

2.3.3. Cálculo de las unidades de ensayo

La cantidad de replicaciones de la experimentación fue calculada mediante la siguiente fórmula utilizada en investigaciones experimentales.⁴⁴

$$n = \frac{W - W^2 \cdot (Z_{\beta} + 1,4 \cdot Z_{\alpha})^2}{W^2}$$

$$n = \frac{0,80 - (0,80)^2 \times 0,842 + 1,4 \times 1,96^2}{(0,80)^2}$$

$$n = \frac{0,80 - 0,64 \times 0,842 + 2,74}{0,64}$$

$$n = \frac{-2,4828}{0,64}$$

$$n = 9$$

Donde,

n = Número mínimo de muestras, que deben realizarse en el estudio.

$Z\alpha$ = Valor correspondiente al nivel de confianza asignado.

$Z\beta$ = Potencia asignada a la prueba.

W = Eficiencia mínima esperada. Así, $Z\alpha = 1.96$; $Z\beta = 0.842$; $W = 0.80$ (80%).

Reemplazando la ecuación se obtuvo que el número mínimo de replicados a realizar es 9. Se optó por trabajar con 10 ensayos para cada grupo (problema, control positivo y control negativo).

Criterios de selección

Cepillos dentales de primer uso (nuevos).

Hojas de *Prosopis pallida* en buen estado foliar (sin daño bacteriano, viral, fúngico o de artrópodos observable).

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas

Este estudio fue realizado mediante la técnica de experimentación y observación, el instrumento que se utilizó fue una ficha de recolección de datos, preparada por la investigadora donde fueron plasmados los resultados obtenidos al finalizar el proceso (Anexo 1).

2.4.2. Instrumento de recolección de datos

El instrumento que se utilizó para la recolección de datos fue un Contador de Colonias marca Giardino (Anexo 2).

2.4.3. Validez y confiabilidad

Para investigaciones de tipo experimental se utilizan métodos estandarizados internacionalmente, además esta investigación se realizó bajo la supervisión de un especialista microbiólogo.

2.5. Procedimiento

Preparación de los cepillos dentales

Los cepillos dentales fueron de la marca *Colgate*[®], de primer uso (nuevo). Fueron retirados de su empaque original y colocados en bolsas para esterilización. Se esterilizaron en autoclave a 121°C, 15 libras de presión durante 20 minutos. Fueron desempaquetados hasta el momento de su utilización en el área aséptica de experimentación.

Adquisición y reactivación de la cepa de *Escherichia coli*

La cepa de *Escherichia coli*, fue proporcionada por el responsable del laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad César Vallejo de la ciudad de Piura. La bacteria fue reactivada en caldo Mueller Hinton 24 horas antes de la experimentación a 37 °C en condiciones de aerobiosis. Se hizo la prueba de identificación fenotípica para confirmar si es la especie bacteriana en mención.

Preparación del inóculo bacteriano

Se realizó utilizando la técnica turbidimétrica, con lo cual se estandarizó el inóculo a la turbidez del tubo 0,5 del nefelómetro de McFarland, equivalente a una concentración 10^8 UFC/mL. La concentración fue verificada con espectrofotómetro Genesis 20 a 625 nm de longitud de onda. La absorbancia se deberá encontrar entre 0,08 – 0,10 que es lo recomendado. El inóculo fue preparado 24 horas antes de los procedimientos de ejecución en caldo Mueller Hinton (MERCK).

Contaminación de cepillos dentales

Después del proceso de esterilización de los cepillos, estos fueron mantenidos a temperatura ambiente para su contaminación con el inóculo bacteriano de *Escherichia coli*. Para ello, fueron desempaquetados uno a uno y colocados en un vaso de precipitados estéril conteniendo al inóculo bacteriano en caldo Mueller Hinton. Inmediatamente los cepillos fueron sumergidos en el caldo y se incubaron en estufa microbiológica a 36,5 °C en atmósfera aeróbica durante 4 horas que fue el tiempo de contaminación.

Preparación del extracto acuoso de *Prosopis pallida*

Las hojas de *Prosopis pallida* fueron recolectadas en el parque ecológico Kurt Beer en Piura (-5.206334,80.66634). Las hojas secas y molidas de *Prosopis pallida* en una cantidad aproximada de 200 g fueron tratadas por ebullición con 1000 mL de agua destilada. Después del proceso térmico de extracción, el extracto acuoso se dejó enfriar a temperatura ambiente en condiciones de esterilidad. Una vez frío, fue filtrado en papel de filtro Whatman N° 1, con lo que se pudo obtener el extracto filtrado para su uso correspondiente. La concentración que se preparó para la experimentación fue de 100 mg/mL.

Evaluación de la capacidad desinfectante de cepillos dentales contaminados

Después de terminar con el proceso de contaminación de los cepillos, estos fueron retirados de la estufa y se sumergieron en las siguientes sustancias experimentales.

Grupo experimental Ia: extracto acuoso de *Prosopis pallida* 100mg/mL

Grupo control positivo Ib: Clorhexidina al 0,12%

Grupo control negativo Ic: Solución salina fisiológica estéril

El tiempo de desinfección por sumersión fue por 10 minutos. Después de ese tiempo fueron retirados e inmediatamente se colocaron en vasos de precipitados con agua destila, donde se enjuagaron, siendo la solución final utilizada para la siembra; con ayuda de una micropipeta Boeco de rango variable se inoculó la solución en placas conteniendo Agar Mueller Hinton. La siembra de la muestra se realizó por incorporación en superficie con asa de Drigalsky en cantidad de 100 µL. Las placas sembradas con las muestras fueron incubadas en estufa microbiológica a 36.5 °C en atmósfera de aerobiosis durante 24 horas. Pasadas las 24 horas se procedió al conteo de UFC.

Reporte de resultados

Después del tiempo de incubación, las placas fueron retiradas de la estufa y con la ayuda del contador de colonias marca Giardino, se realizó el conteo de la Unidades Formadoras de Colonia (UFC), los resultados fueron reportados sin

alterarlos y se recolectaron en la ficha de recolección de datos diseñada para tal fin por la investigadora.

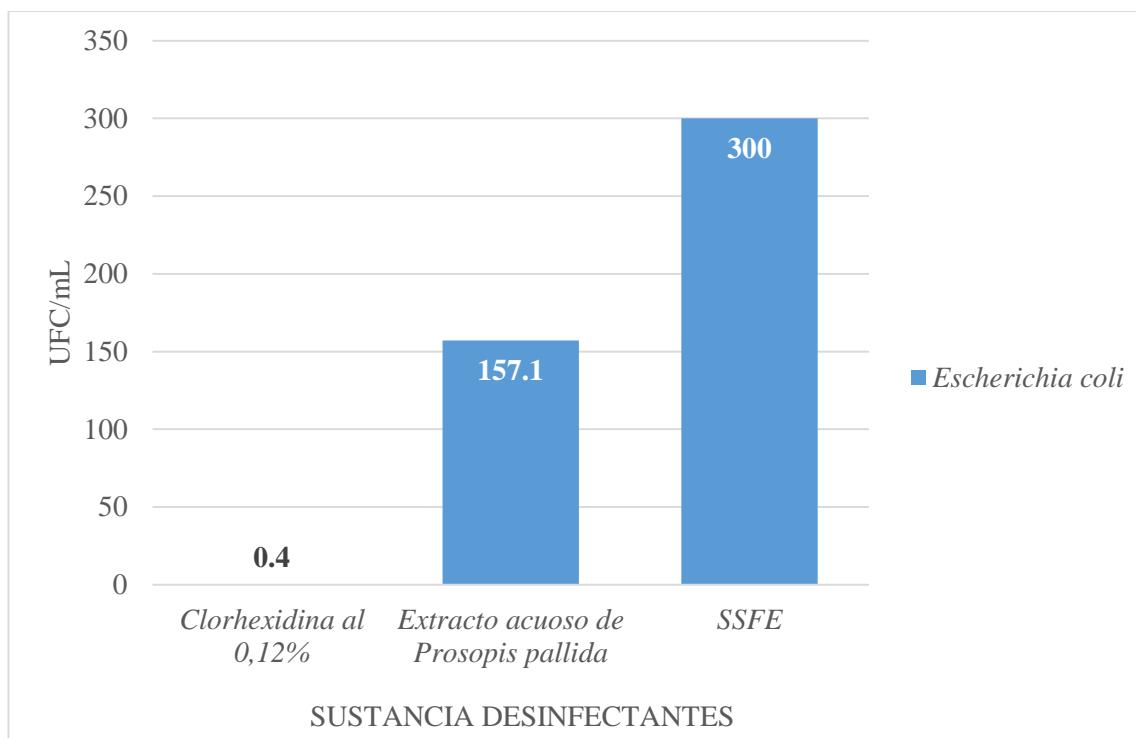
2.6. Método de análisis de datos

Los resultados fueron tabulados en el programa Excel 2010 y se analizaron en paquete estadístico SPSS v.22. Se utilizará la prueba no paramétrica de U de Mann Whitney y de Kruskal Wallis para evaluar la significancia de la variación.⁴⁵

2.7. Aspectos éticos

Para la ejecución de la presente investigación, se siguieron las directrices del “Manual de bioseguridad en el laboratorio” de la OMS (2005) para la bioprotección en el laboratorio y la manipulación de desechos.⁴⁶ También se tomó en cuenta el principio de la declaración de Helsinki, adoptada por la 18^o Asamblea Médica Mundial en Helsinki, Finlandia, Junio 1964 y modificada por la Asamblea General, en Fortaleza, Brasil, octubre 2013 que estipula que toda investigación debe hacerse reduciendo el mínimo daño posible al medio ambiente.⁴⁷

III. RESULTADOS



Fuente: Base de datos

p<0,05

Leyenda: SSFE (Solución salina fisiológica estéril)

Figura 1. Comparación de la capacidad desinfectante de Clorhexidina 0,12% y extracto acuoso de *Prosopis pallida* (algarrobo) sobre cepillos dentales contaminados *Escherichia coli* mediante el recuento de UFC/mL sobrevivientes.

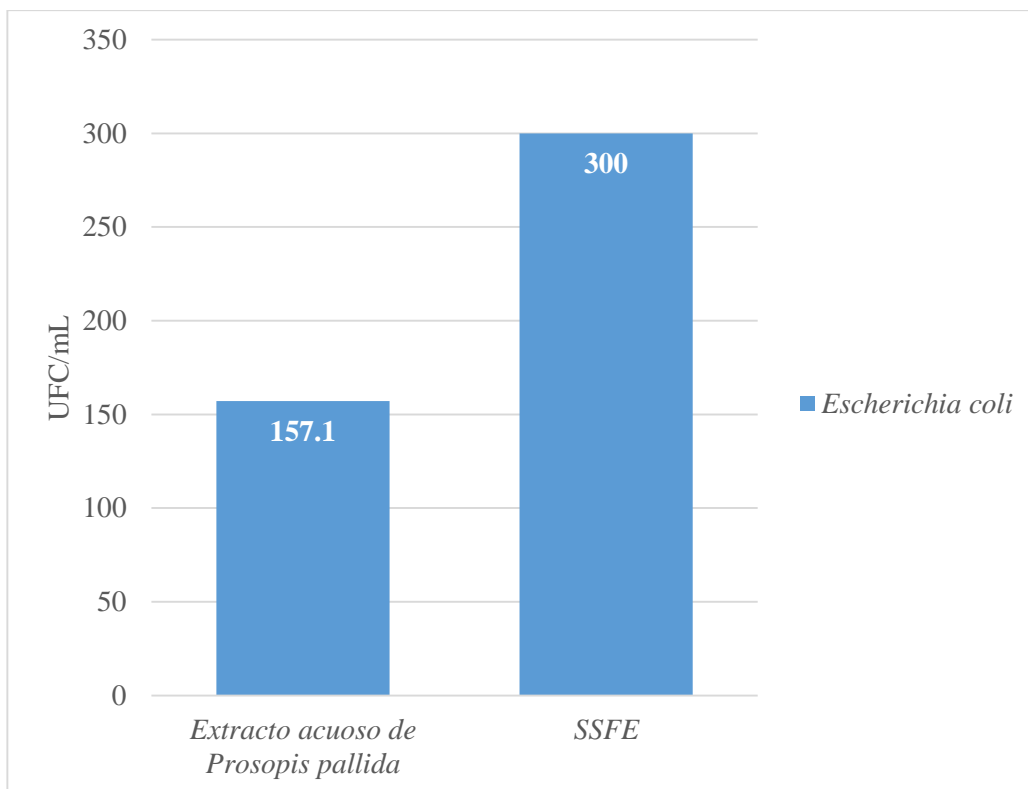
En la presente figura se observa una comparación entre los recuentos de unidades formadoras de colonia de *E. coli* que desarrollaron después del enfrentamiento de cepillos dentales que habían sido contaminados con estas bacterias a las soluciones de clorhexidina 0,12% (control positivo), extracto acuoso de *P. pallida* (algarrobo) y solución salina fisiológica estéril (control negativo). Se observa que siendo el control negativo (SSFE) obtuvo un crecimiento total de 300 UFC/mL. Se aprecia también que la clorhexidina al 0,12% teniendo como patrón de comparación el recuento del control negativo se observa que permitió el crecimiento de *Escherichia coli* en un 0,4% (de la diferencia se entiende que disminuyó en un 99,6%) El extracto acuoso de *P. pallida* reporta un recuento de 157 UFC/mL mostrando aproximadamente capacidad desinfectante 50% menos que el control positivo.

Tabla 1. Análisis de varianza de la comparación del recuento de UFC/mL entre Clorhexidina al 0,12%, extracto acuoso de *Prosopis pallida* (algarrobo) a la concentración de 100 mg/mL y Solución salina fisiológica estéril.

ANOVA	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	122774,450	1	122774,450	506,716	,000
Dentro de grupos	4361,300	18	242,294		
Total	127135,750	19			

Fuente: Base de datos.

El análisis Anova formula como hipótesis nula que no existe diferencia entre los grupos experimentales, y como hipótesis alternativa que existe diferencia entre los grupos experimentales. La Tabla 1 muestra los resultados del análisis. El análisis fue realizado con un nivel de confianza del 95%. Se muestra que se rechaza la hipótesis nula siendo el valor de $p=0,000$. Esto indica que existe diferencia altamente significativa entre los promedios de los grupos experimentales, tanto del grupo problema como del grupo control positivo. Por tanto, ambos grupos experimentales no tienen la misma eficacia antibacteriana.

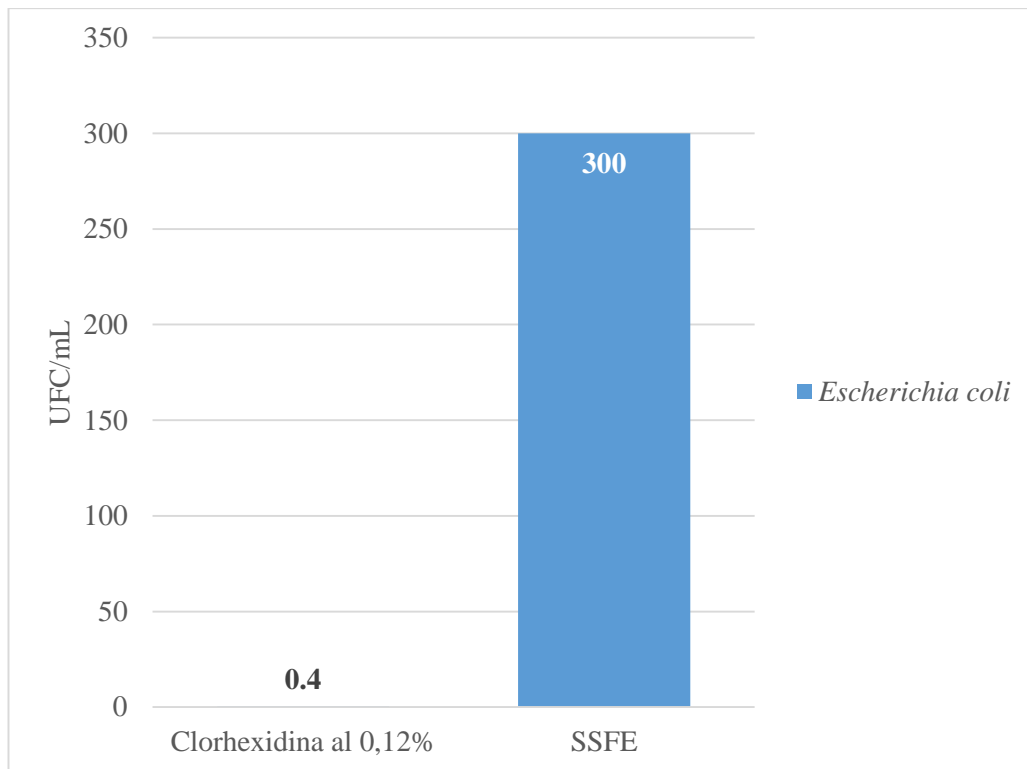


Fuente: Base de datos

$p < 0,05$

Figura 2. Efecto desinfectante *in vitro* del extracto acuoso de *Prosopis pallida* (algarrobo) a la concentración de 100 mg/mL en cepillos dentales contaminados con *Escherichia coli* mediante el recuento de unidades formadoras de colonia.

En la presente figura se observa que siendo el control negativo SSFE se obtuvo el crecimiento total de *Escherichia coli* que fue 300 UFC/mL. El extracto acuoso de *Prosopis pallida* (algarrobo) a la concentración de 100 mg/mL muestra un recuento de 157 UFC/mL de *E. coli*. Se observa que el extracto acuoso de algarrobo logró disminuir en casi un 50% el recuento de UFC de *E. coli* respecto al control negativo.



Fuente: Base de datos

$p < 0,05$

Figura 3. Efecto desinfectante *in vitro* de la Clorhexidina al 0,12% en cepillos dentales contaminados con *Escherichia coli* mediante el recuento de unidades formadoras de colonia.

En la presente figura se observa que siendo el control negativo SSFE se obtuvo el crecimiento total de *Escherichia coli* que fue 300 UFC/mL. La clorhexidina al 0,12% muestra un recuento promedio < 1 UFC/mL de *E. coli*.

IV. DISCUSIÓN

El cepillo dental es el instrumento más utilizado para la higiene oral desde tiempos remotos.¹³ Este elemento se ha constituido en el más importante debido a que permite la remoción de residuos alimenticios después de cada ciclo de alimentación. Es bien sabido que la acumulación de detritos alimenticios propicia la proliferación microbiana de bacterias cariogénicas preferentemente que contribuyen con su metabolismo a la erosión dentaria.¹¹ La salud oral se ha visto favorecida con la utilización de los cepillos dentales. Pero si bien es cierto muchas investigaciones resalta su utilidad y beneficio en la higiene oral otras realizadas en los últimos 10 años han establecido que si no se siguen cuidados adecuados puede convertirse en un elemento que puede albergar y permitir la proliferación microbiana contaminante y potencialmente patógena, lo que pondría en riesgo la salud general de las personas que entren en contacto con ellos.

Una de las bacterias más importantes reportada constantemente como contaminante patógeno en manos, agua, instrumentos y equipos de uso odontológico es *Escherichia coli*. Dicha bacteria es importante debido a que es la primera causa de infecciones urinarias en mujeres y la primera en el reporte de resistencia bacteriana de la Organización Mundial de la Salud en el 2018.⁴⁸ *Escherichia coli* es una enterobacteria. Tiene forma de bacilo, aerobio y a la tinción de gram se comporta como gram negativo. Su habitad natural es el intestino de mamíferos. Existen distintos serotipos de esta bacteria y cada una ocasiona una manifestación clínica diferente.²⁶ Su utilización en la presente investigación se fundamenta en los resultados de una investigación previa donde se estableció los tipos de microorganismos patógenos más prevalentes en cepillos dentales utilizados por estudiantes de estomatología de una universidad privada, encontrándose a *Escherichia coli* como la más prevalente.

La importancia de *Escherichia coli* a nivel oral también radica en que al ser una bacteria intestinal su presencia indica contaminación fecal. Pudiendo estar presente en agua contaminada e involucrarse en procesos infecciosos como la enfermedad periodontal.⁴⁹ Su alta capacidad de adquirir resistencia a los fármacos mediante la transmisión de plásmidos ha imposibilitado su control lo que la ha convertido en una de las bacterias con más alta morbilidad.

En ese sentido, Saavedra, et al⁷ encontraron que el extracto alcohólico de las hojas del *Prosopis pallida* presentan efecto antibacteriano *in vitro* de tipo bactericida sobre

Enterococcus faecalis. Esto se relaciona con lo reportado por Vignesh, et al⁵ quien estudio el efecto del extracto acuoso de las hojas del *Psidium guajava* en dos concentraciones y tiempos distintos para la desinfección de cepillos dentales contaminados con *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus acidophilus* y *Enterococcus faecalis*. Para ello utilizaron Clorhexidina al 0,2% como solución desinfectante de control. Determinaron que la Clorhexidina al 0,2% es el antimicrobiano “estándar de oro” puesto que en los tres grupos no se observó crecimiento después de la desinfección; mientras que con el extracto acuoso de las hojas de *P. guajava* se observó una disminución significativa de los microorganismos, en especial se mostró una reducción estadísticamente significativa de *L. acidophilus* de 5 min a 3 h en concentraciones tanto del 20% (P <0,027 como del 30% (P <0,011)). Además, determinan que el extracto acuoso de *P. guajava* si se puede usar como desinfectante natural para desinfectar los cepillos. Estos resultados contrastan con los obtenidos en la presente investigación, pues si bien si se observó disminución del recuento microbiano de *E. coli* con la concentración del extracto acuoso de *P. pallida* evaluado esta capacidad desinfectante no fue significativa respecto a control positivo clorhexidina al 0.12%.

Así mismo, Quispe⁴ sometió a los cepillos dentales a una desinfección *in vitro* con comprimidos limpiadores de prótesis dental y Clorhexidina al 0,12% observando mayor eficacia bacteriana por parte de la clorhexidina al 0,12%, los comprimidos limpiadores de prótesis dentales presentaron mayor eficacia antibacteriana que la solución salina estéril. Esta investigación nos permite corroborar el alto poder desinfectante de la clorhexidina al 0,12% en comparación al extracto acuoso de *Prosopis pallida*. Por su parte Ortiz⁶ realizó un estudio *in vitro* para desinfectar cepillos dentales contaminados con *Streptococcus mutans*, para ello utilizó vinagre, clorhexidina y cloruro de cetilpiridinio. Reafirmando la eficacia desinfectante de la clorhexidina al 0,12% que presentó mayor efecto antibacteriano que el vinagre y el cloruro cetilpriridinio. De la misma manera, Foroogh, et al⁹ usaron soluciones desinfectantes que se encuentran en casa como vinagre blanco, hipoclorito de sodio, alcohol etílico y yodopovidona, además de probar un procedimiento de Microondas y lavavajillas; se usó Clorhexidina 0,12% como control, pudieron detallar que en la clorhexidina y vinagre blanco no hubo crecimiento de bacterias, pero el hipoclorito de sodio al 1%, el alcohol etílico, la yodopovidona al 10% y el lavavajillas si lograron disminuir las UFC de las bacterias.

Por su parte, Herrera, et al¹⁰ estudiaron la eficacia de los cepillos antibacteriales y la actividad antimicrobiana del ácido acético. Determinaron que el ácido acético tiene mejor eficacia frente a *S. mutans* y *C. albicans* en comparación al cepillo 360° antibacterial®, el ácido acético conocido como vinagre blanco es constituido una excelente opción en desinfección de utensilios del hogar, es de fácil acceso y bajo costo por lo tanto se puede emplear como una opción en protocolos de desinfección de cepillos. Martínez, et al¹¹ emplearon soluciones desinfectantes comunes del hogar como hipoclorito de sodio, peróxido de hidrogeno y ácido acético buscando inhibir el crecimiento de *Candida albicans*, *Klebsiella oxytoca*, *Staphylococcus epidermis* y *Streptococcus mutans*. Las soluciones empleadas demostraron su eficacia en la desinfección de cepillos dentales, por lo tanto, pueden usarse en casa como método de desinfección para mantener el cepillo dental libre de gérmenes. En la búsqueda de nuevos productos que permitan controlar a los microorganismos potencialmente patógenos para el ser humano se ha establecido que los principios vegetales tienen altas posibilidades de éxito. En ese sentido se conoce que los compuestos bioactivos de las hojas del *Prosopis pallida* son sustancias fenólicas, taninos y flavonoides. La naturaleza de estas moléculas y todos los estudios realizados garantizan su alta capacidad antimicrobiana mediante la generación de lesiones en la membrana citoplasmática de los microorganismos y bloqueando los procesos de reproducción.⁷

Los resultados obtenidos en la presente investigación mostraron un débil efecto desinfectante por parte de la concentración del extracto acuoso de *Prosopis pallida* (algarrobo) cuando se comparó con el efecto logrado por clorhexidina al 0,12%. La bibliografía nos indica que existen muchos factores que podrían beneficiar o perjudicar el efecto de los productos naturales como son los extractos vegetales en el control de microorganismos. La falta de capacidad desinfectante pudo deberse a que se ha reportado mejor captación de principios activos del algarrobo utilizando solventes orgánicos, mientras que el extracto utilizado en la presente investigación fue acuoso. También pudo estar relacionado al tiempo de exposición, que fue corto (10 minutos). Toda vez que la intensidad era similar condiciones reales de uso.

V. CONCLUSIONES

1. Se encontró que la Clorhexidina al 0,12 % presente mayor efecto desinfectante *in vitro* que el extracto acuoso de *Prosopis pallida* (algarrobo) en cepillos dentales contaminados con *Escherichia coli* y esta diferencia es estadísticamente significativa $p < 0,005$.
2. El extracto acuoso de *Prosopis pallida* (algarrobo) a la concentración de 100 mg/mL presenta efecto desinfectante *in vitro* en cepillos dentales contaminados con *Escherichia coli*. El efecto antibacteriano fue de tipo bacteriostático.
3. La Clorhexidina al 0,12% presenta efecto desinfectante *in vitro* en cepillos dentales contaminados con *Escherichia coli*. El efecto antibacteriano mostrado fue de tipo bactericida.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda replicar la investigación empleando concentraciones más elevadas del extracto acuoso de *Prosopis pallida* (algarrobo) posiblemente así se pueda potenciar el efecto desinfectante.
2. Una de las variables intervinientes fue el tiempo de exposición de las bacterias al antimicrobiano el cual fue 10 minutos, se recomienda considerar más y distintos tiempos de enfrentamiento si se replica la investigación con otros microorganismos de interés clínico.
3. Siendo la Región Piura una localidad donde *Prosopis pallida* (algarrobo) es un cultivo silvestre y altamente diseminado se recomienda su utilización en otras investigaciones.
4. Se recomienda comparar el efecto desinfectante de distintos extractos totales de *Prosopis pallida* (algarrobo) a fin de establecer si en un futuro cercano puede convertirse en un producto industrial que solucione un problema práctico de la salud oral como es la contaminación de los instrumentos de higiene bucal.

REFERENCIAS

1. Pedrazzi V, Sato S, Mattos M, Lara EH, Panzeri H. Tongue-cleaning methods: a comparative clinical trial employing a toothbrush and a tongue scraper. *J Periodontol.* 2004 Jul;75(7):1009-12.
2. Taji S, Rogers A. The microbial contamination of toothbrushes. A pilot study. *Aust Dent J.* 1998;43(2):128-30. Disponible en: doi:10.1111/j.1834-78191998.tb06101.x
3. Noticias Medicser. Consulta on line. Disponible en: http://www.medicser.es/odontologia/2013/12/04/los_microorganismos_cepillo_dental
4. Quispe R. Eficacia antibacteriana de la Clorhexidina al 0,12% y comprimidos limpiadores para prótesis dentales en la desinfección de cepillos dentales in vitro. [Tesis de grado]. Trujillo: Facultad de Medicina Humana, Universidad Privada Antenor Orrego. 2018.
5. Vignesh R, Rekha CV, Baghkomeh PN, Annamalai S, Sharmin D. Comparative evaluation of antimicrobial efficacy of an alternative natural agent for disinfection of toothbrushes. *Eur J Dent.* 2017; 11 (1): 111-116. Disponible en: doi: 10.4103 / ejd.ejd_196_16
6. Ortiz U. Desinfección de cepillos dentales inoculados con *Streptococcus mutans* usando vinagre, clorhexidina y cloruro de cetilpiridinio. [Tesis de grado]. Quito. Facultad de Odontología. Universidad central del Ecuador. 2017.
7. Alvarado-Saavedra S, Herrera-Plasencia P, Enoki-Miñano E, Ruiz-Barrueto M., Millones Gómez, P. Efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de *Prosopis pallida* sobre *Enterococcus faecalis* ATCC 29212. *Revista Cubana de Medicina Tropical, Norteamérica,* 70, may. 2018. Disponible en: <<http://revmedtropical.sld.cu/index.php/medtropical/article/view/287/201>>.
8. Sánchez S, Rojas C, Cortez M, Muñoz M, Ulate J, Palacios R. Análisis de la contaminación y desinfección de cepillos dentales con microorganismos. In vitro. Costa Rica. Facultad de Odontología. Universidad de Costa Rica. 2016
9. Foroogh Amirabadi and Sepideh Sasannejad Evaluation of the Antimicrobial Effects of Various Methods to Disinfect Toothbrushes Contaminated with *Streptococcus mutans*. *International Journal of Medical Research & Health Sciences,* 2016, 5, 11:536-540
10. Herrera Sandoval Laura Viviana, Caballero Romero Stephanny Gissell, Claro Numa Andrea, Torres Pinzón Harold, Martínez López Carmen Alodia. Antimicrobial Activity Of Acetic Acid And Colgate 360° Antibacterial Toothbrush®: An In Vitro Study. *Rev*

- Fac Odontol Univ Antioq [Internet]. 2012 Dec [cited 2019 May 03]; 24(1): 62-75. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-246X2012000200005&lng=en.
11. Martínez CA. Et al. Soluciones de uso común en el hogar como alternativa para desinfectar el cepillo dental: un estudio In vitro. Colombia: Revista UstaSalud; 2010; 9(2). Disponible en: http://revistas.ustabuca.edu.co/index.php/USTASALUD_ODONTOLOGIA/article/view/1157
 12. Almudena Seguros Blog. La curiosa historia del cepillo de dientes. Consulta on line. Disponible en: <https://www.almudenaseguros.es/blog/el-cepillo-de-dientes-una-historia-de-mas-de-5-mil-anos/>
 13. Nápoles González Isidro de Jesús, Fernández Collazo María Elena, Jiménez Beato Patricia. Evolución histórica del cepillo dental. Rev Cubana Estomatol [Internet]. 2015 Jun [citado 2019 Abr 29]; 52(2): 208-216. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072015000200010&lng=es.
 14. Cepillos Dentales. Reseña histórica del cepillo dental. [citado 29 abril 2019]. Disponible en: <http://cepillosdentalesessc.blogspot.com/2009/09/resena-historica-del-cepillo-dental.html>
 15. Nelson Filho P, Macari S, Faria G, Assed S, Ito IY. Microbial contamination of toothbrushes and their descontamination. *Pediatr Dent*. 2000 Sep-Oct;22(5):381-4.
 16. History Stories. Who invented the toothbrush. Disponible en: <https://www.history.com/news/who-invented-the-toothbrush>
 17. American Academy of Pediatric Dentistry, *Pediatric Dentistry*–22:5, 2000. Microbial Contamination of toothbrushes and their decontamination. [fecha de acceso 14 de noviembre] URL disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11048305>
 18. Wade, W. G. The oral microbiome in health and disease. *Pharmacol. Res.*, 69(1):137-43, 2013.
 19. Richard J. Lamont G Hajishengallis, Howard F “Microbiología e Inmunología Oral”, México: Editorial El Manuel Moderno S. A de C. V 2015
 20. 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

21. Gaviria PA, Rosales HL, Contreras A. Contaminación in vitro de cepillos dentales. Revista Estomatología. 2001; 9: 14-20.
22. Contreras A, Arce RM, Botero JE, Jaramillo A. Contaminación Bacteriana de Cepillos Dentales en niños y sus padres: Una cuestión de educación. Revista estomatología. 2002-2003; 10:4-12.
23. Villacis S. Identificación de *Enterococcus faecalis* en cepillos dentales y evaluación *in vitro* de su grado de susceptibilidad frente a Hipoclorito de Sodio y Gluconato de Clorhexidina. [Tesis de grado]. Chile Facultad de Odontología. Universidad Udl. 2016
24. Neal PR, Rippin JW. The efficacy of a toothbrush disinfectant spray - an in vitro study. J Dent. 2003; 31(2):153-7
25. Farmer, JJ 3rd. Enterobacteriaceae: introduction and identification. En: Manual of Clinical Microbiology. Murray PR, et al, editors. Washington, DC: ASM Press; 1995. p. 438.
26. Orellana M. Presencia de contaminación fecal en los cepillos dentales utilizados por los pacientes en la unidad de periodoncia de la facultad de odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala [Tesis de Grado]. Facultad de odontología. Universidad de San Carlos de Guatemala; 2005.
27. Consejo Dentistas: Organización Colegial de Dentistas de España. Guía de Seguridad Microbiológica. On line. Disponible en: <http://www.coec.cat/pdf/guiaseguridadmicrobiologica.pdf>
28. Richard T, Glass, Lare M, Toothbrush contamination: a potential health risk. Quintessence International. 1986; 17(1): 39-42.
29. Rubio D. Estudio de la capacidad de inhibición del crecimiento bacteriano de los adhesivos autograbantes frente a gérmenes de la cavidad oral. [Tesis de Doctorado]. Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid. 2013
30. Editorial Definición MX, Agentes Naturales, Ciudad de México, 15/11/2014. Disponible en URL: <https://definicion.mx/agentes-naturales/>
31. Diomedi Alexis, Chacón Eiiiana, Delpiano Luis, Hervé Beatrice, Jemenao M. Irene, Medel Myriam et al. Antisépticos y desinfectantes: apuntando al uso racional. Recomendaciones del Comité Consultivo de Infecciones Asociadas a la Atención de Salud, Sociedad Chilena de Infectología. Rev. chil. infectol. [Internet]. 2017 Abr [citado 2019 Mayo 03]; 34(2): 156-174. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182017000200010>

32. Agentes químicos. On line. Disponible en: <https://www.ugr.es/~eianez/Microbiologia/14agquimicos.htm>
33. Loconi S y Silva G. Determinación de los parámetros de Dilución y tiempo de fermentación para obtener una bebida alcohólica utilizando harina de Algarroba (*Prosopis pallida*). Chiclayo [Tesis de Grado]. Facultad de Ingeniería Química. Universidad nacional Pedro Ruiz Gallo. 2014
34. Alnicodsa del Perú SAC. Algarrobo *Prosopis pallida*. On line. Disponible en: <http://taninos.tripod.com/algarrobo.htm>
35. Food And Agriculture Organization Of The United Nations Plant Production And Protection Division. El Género Prosopis “Algarrobo” En América Latina Y El Caribe. Distribución, Bioecología, Usos Y Manejo. On line. Disponible en: <http://www.fao.org/3/AD314S/AD314S01.htm#ch1>
36. Hoja botánica: Algarrobo. On line. Disponible en: http://www.botconsult.com/downloads/Hoja_Botanica_Algarrobo_2012.pdf
37. Portal Perú Ecológico. Algarrobo *Prosopis pallida*. On line. Disponible en: http://www.peruecologico.com.pe/flo_algarrobo_1.htm
38. Guerrero Hurtado Juana del Carmen, Ortiz Rubio Zoila Mercedes, Peralta Berrospi Luis Fernando, Pérez Azahuanche Fredy Romel. Actividad antibacteriana de *Pelargonium peltatum* (L.) L'Hér. sobre *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguis* y *Streptococcus mitis* frente a clorhexidina. Rev Cubana Plant Med [Internet]. 2013 Jun [citado 2019 Mar 04]; 18(2): 224-236. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962013000200006&lng=es
39. Calsina-Gomis Gloria, Serrano-Granger Jorge. ¿Existen realmente diferencias clínicas entre las distintas concentraciones de clorhexidina?: Comparación de colutorios. RCOE [Internet]. 2005 Ago [citado 2019 Mar 02]; 10(4): 457-464. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1138-123X2005000400007&lng=es
40. Naik, SV, K, R., Kohli, S., Zohabhasan, S., y Bhatia, S. (2016). Ozono- Una terapia biológica en odontología- ¿Realidad o mito?. *La revista abierta de odontología*, 10, 196-206. doi: 10.2174 / 1874210601610010196
41. Inti. 5 desinfectantes naturales para tener tu hogar libre de bacterias. On line. Disponible en: <https://inti.tv/5-desinfectantes-naturales-para-tener-tu-hogar-libre-de-bacterias/>

42. Laboratorio de remedios herbolarios. Extractos naturales y plantas medicinales. On line. Disponible en: <https://redsa.com.mx/>
43. Mosby. Diccionario de Odontología 2.a Edición. Pdf. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/383757779/Mosby-Diccionario-de-Odontologia-2a-Edicion-pdf>
44. Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (5ta. ed. --.). México D.F.: McGraw-Hill
45. Hurtado M. y Hurtado E. La toma de decisiones en investigación educativa con SPSS. Qartuppi Diseño Editorial. On line. Disponible en: <http://www.qartuppi.com/2015/SPSS.pdf>
46. Organización Mundial de la Salud. Manual de Bioseguridad en el Laboratorio. On line: Disponible en: https://www.who.int/topics/medical_waste/manual_bioseguridad_laboratorio.pdf
47. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en Seres Humanos. On line. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
48. Organización Mundial de la Salud. Consulta on line. Disponible en: <https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2018/antibiotic-resistance-found/es/>
49. Ardila Medina C.M. Efecto de las enterobacterias en pacientes con periodontitis crónica. Avances en Periodoncia [Internet]. 2010 Abr [citado 2019 mayo 03], 22(1): 27-35. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-65852010000100004&lng=es.](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-65852010000100004&lng=es)

ANEXOS

Anexo 1. Base de datos

Grupos Experimentales	Extracto acuoso de <i>Prosopis pallida</i>	Clorhexidina al 0,12%	SSFE
CEPILLOS DENTALES	UFC	UFC	UFC
1	131	1	>300
2	120	0	>300
3	150	2	>300
4	150	0	>300
5	150	0	>300
6	150	1	>300
7	180	0	>300
8	180	0	>300
9	180	0	>300
10	180	0	>300
Promedio	157.1	0.4	300

Anexo 2. Imagen de *Prosopis pallida* y equipos utilizados en la presente investigación



1. Hojas de *Prosopis pallida* (algarrobo)
2. Balanza de Laboratorio (Radwag)
3. Contador de Unidades Formadoras de Colonias (Giardino)

Anexo 3. Proceso de recolección de Datos



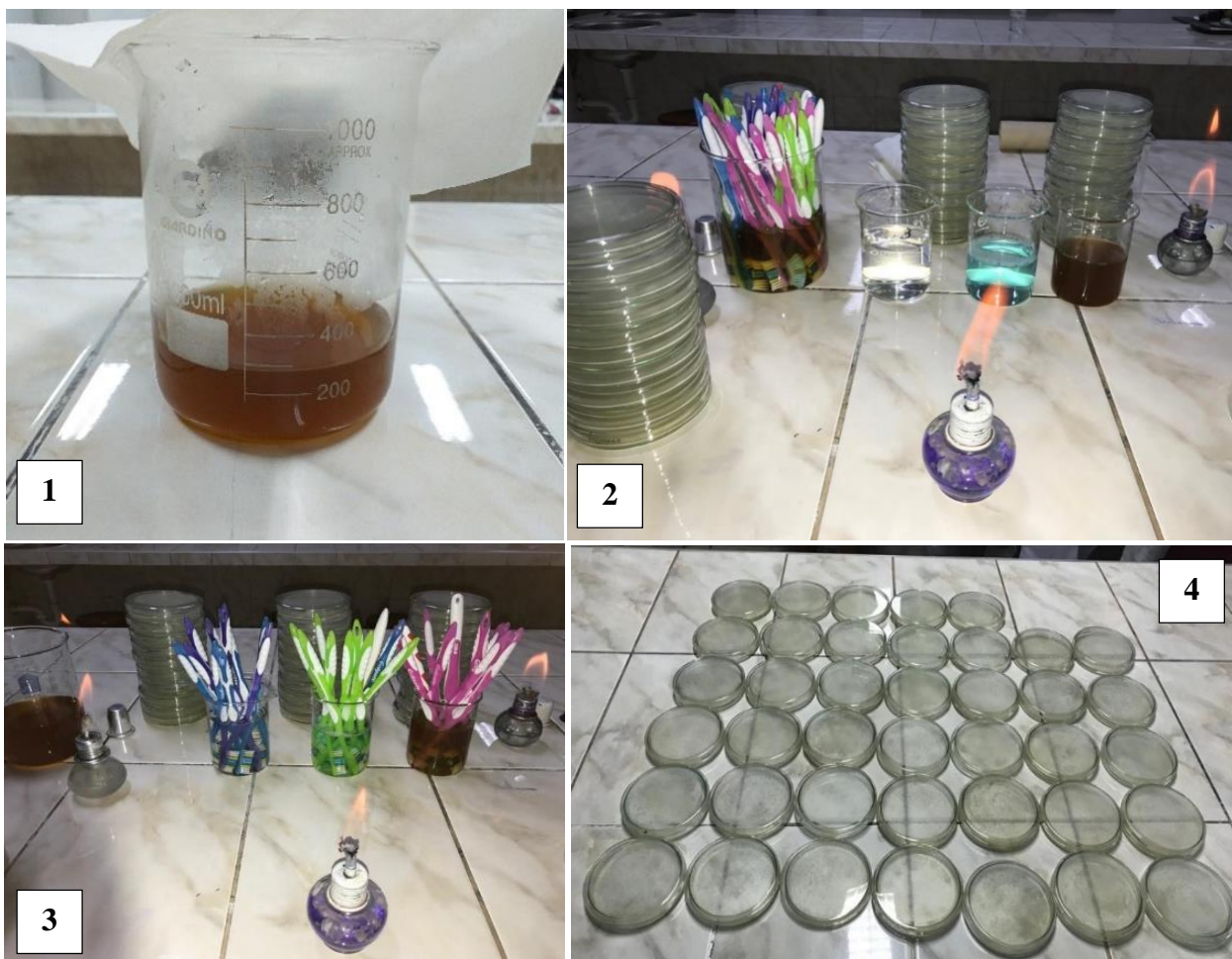
1. Preparación del Inoculo bacteriano
2. Cepa de *Escherichia coli*
3. Empaquetamiento de los cepillos para autoclave
4. Cepillos en Autoclave

Anexo 4. Proceso de recolección de Datos



1. Contaminación de los Cepillos con *E. coli*
2. Hojas de *Prosopis pallida*
3. Preparación del extracto acuoso de *Prosopis pallida*

Anexo 5. Proceso de recolección de Datos



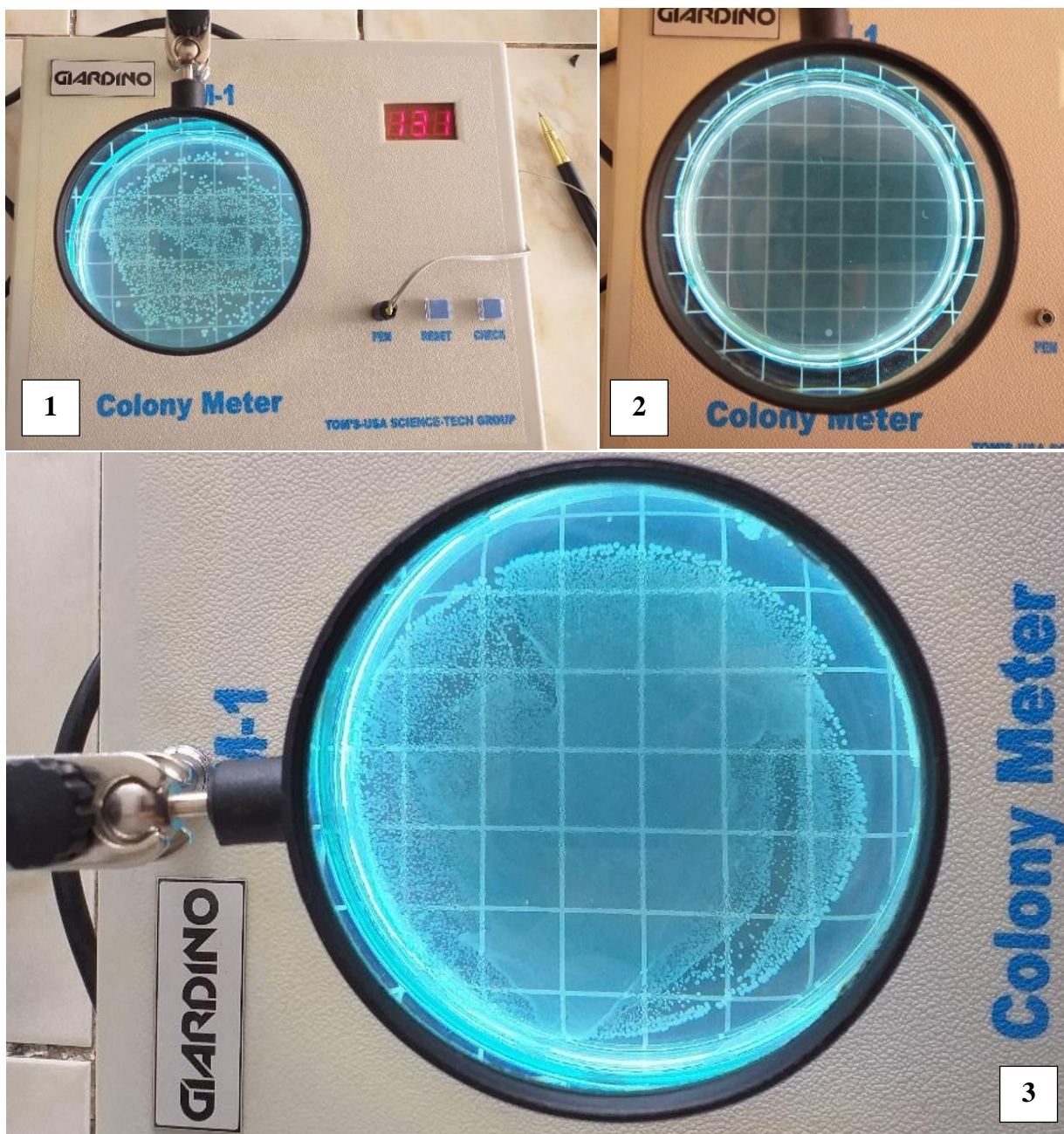
1. Extracto acuoso de *P. pallida* preparado
2. Solución problema y controles: SSFE, Clorhexidina, Extracto acuoso
3. Grupo de cepillos de dientes en las soluciones de prueba.
4. Placas con agar Müller Hinton para la siembra correspondiente.

Anexo 6. Proceso de recolección de datos



Proceso de Siembra en placas de Agar.

Anexo 7. Resultados



1. Unidades Formadoras de Colonia después de la desinfección con extracto acuoso
2. Unidades Formadoras de Colonia después de la desinfección con Clorhexidina
3. Unidades Formadoras de Colonia después de la desinfección con SSFE

Anexo 8. Análisis estadístico de datos

Rangos				
	GRUPO	N	Rango promedio	Suma de rangos
UFC	Prosopis pallida	10	15,50	155,00
	Clorhexidina al 0,12%	10	5,50	55,00
	Total	20		

Estadísticos de prueba^a	
	UFC
U de Mann-Whitney	,000
W de Wilcoxon	55,000
Z	-3,894
Sig. asintótica(bilateral)	,000
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,000 ^b
a. Variable de agrupación: GRUPO	
b. No corregido para empates.	

Asimismo, se realizó la prueba de U Mann-Whitney para dos muestras independientes. Esta prueba plantea como hipótesis nula: la mediana del grupo problema es igual a la mediana del grupo control positivo, es decir, que no hay diferencia entre los dos grupos experimentales, por lo cual tienen la misma mediana. La hipótesis alternativa plantea lo contrario.

Se muestra los resultados de la prueba de U Mann-Whitney, obteniendo un estadístico de prueba U de Mann-Whitney de 0.0000, y un valor de p (Sig. asintótica (bilateral)) de 0,000 por lo que se rechaza la hipótesis nula, dado que $p = 0.000 < 5\%$. Se concluye que la cantidad de UFC difiere según grupo experimental, con un nivel de significancia del 5%. Es decir, existe diferencia estadísticamente significativa de las medianas en los dos grupos experimentales

Anexo 9. Acta de aprobación de originalidad de tesis.

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, **MIGUEL ANGEL RUIZ BARRUETO**, docente de la Facultad DE CIENCIAS MÉDICAS y Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad César Vallejo Filial Piura, revisor de la tesis titulada:

"COMPARACIÓN DEL EFECTO DESINFECTANTE *IN VITRO* DEL EXTRACTO ACUOSO DE *Prosopis pallida* (ALGARROBO) Y CLORHEXIDINA EN CEPILLOS DENTALES CONTAMINADOS CON *Escherichia coli*", de la estudiante **RUIZ BENITES NATHALY IVETTE**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **25 %** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Piura, 26 de julio del 2019.



Firma

M.Sc. Miguel Angel Ruiz Barrueto

DNI: 42814146



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

Anexo 10. Screenshot porcentaje de similitud Turnitin



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA
"COMPARACIÓN DEL EFECTO DESINFECTANTE *IN VITRO* DEL EXTRACTO ACUOSO DE *Prosopis pallida* (ALGARROBO) Y CLORHEXIDINA EN CEPILLOS DENTALES CONTAMINADOS CON *Fischerichia col?*"
TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Cirujano Dentista
AUTOR:
Br. Ruiz Benites, Nathaly Ivette (ORCID: 0000-0002-0336-813X)
ASESOR:
M. Sc. Mblgo. Ruiz Barraco, Miguel Angel (ORCID: 0000-0002-3373-4671)
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Enfermedades Infecciosas y Transmisibles
PIURA – PERU
2019



Resumen de coincidencias X

25 %

Rank	Source	Percentage
1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	3 %
2	revmedtropical.sld.cu Fuente de Internet	2 %
3	docplayer.es Fuente de Internet	2 %
4	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %
5	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	1 %
6	www.scielo.org.co Fuente de Internet	1 %
7	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	1 %



Anexo 11. Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV.

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02
		Versión : 09
		Fecha : 23-03-2018
		Página : 1 de 1

Yo, **Ruiz Benites Nathaly Ivette**, identificada con DNI N° 71587544, egresada de la Escuela Profesional de **ESTOMATOLOGÍA** de la Universidad César Vallejo, autorizo (**X**), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "**Comparación del efecto desinfectante *in vitro* del extracto acuoso de *Prosopis pallida* (algarrobo) y Clorhexidina en cepillos dentales contaminados con *Escherichia coli*"**; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....


 FIRMA



DNI N° 71587544

FECHA: ..26.. dejulio..... del 2019

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

Anexo 12. Autorización de la versión final del trabajo de investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE, EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
EP DE ESTOMATOLOGÍA

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

RUIZ BENITES NATHALY IVETTE

INFORME TÍTULADO:

"COMPARACIÓN DEL EFECTO DESINFECTANTE *IN VITRO* DEL
EXTRACTO ACUOSO DE *Prosopis pallida* (ALGARROBO) Y
CLORHEXIDINA EN CEPILLOS DENTALES CONTAMINADOS CON
Escherichia coli"

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

CIRUJANO DENTISTA

SUSTENTADO EN FECHA: 26/07/2019

NOTA O MENCIÓN: DIECISEIS (16)

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN

