

Universidad Latina de Costa Rica



Tesis para optar por el grado de Licenciatura en Odontología

Análisis del grado de retención bacteriana, en cerdas de cepillos convencionales en comparación con las cerdas en cepillos de bambú, estudio in-vitro, Universidad Latina de Costa Rica, mayo a diciembre del 2022

**Sustentante:
Norman Daniel Chaves Badilla**

Tutor: Dra. María Alejandra Chavarría

San José, Costa Rica

Tribunal Examinador

Esta tesis es aprobada por el Tribunal Examinador, como requisito para optar por el grado académico de licenciatura en Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica.


Dra. María Alejandra Chavarría Clavo
Tutor


Dra. Ana Catalina Valverde Tinoco
Lectora que preside


Dra. Catalina Jiménez Ramírez
Lectora

Declaración Jurada

Yo Norman Daniel Chaves Badilla, estudiante de la Universidad Latina de Costa Rica declaro bajo fé de juramento y consiente de las responsabilidades penales de este acto, que soy autor intelectual de la tesis titulada "Análisis del grado de retención bacteriana, en cerdas de cepillos convencionales en comparación con las cerdas en cepillos de bambú, estudio in-vitro, Universidad Latina de Costa Rica, mayo a diciembre del 2022", por lo que libero a la Universidad Latina de Costa Rica de cualquier responsabilidad en caso de que mi declaración sea falsa.

Brindada en San Pedro, Montes de Oca, San José, Costa Rica el día 14 de diciembre del año 2022.

Norman Ch.

Norman Daniel Chaves Badilla

Cédula: 1-1606-0812



Scanned with CamScanner

Dedicatoria

Quiero dedicar esta tesis a mis padres Norman Chaves y Olivey Badilla, a mi hermana Sofia Chaves y a mi prometida Dania Villalobos, quienes siempre me brindaron su apoyo incondicional a lo largo de mi carrera universitaria.

Agradecimientos

Quiero agradecer, primeramente a Dios, que siempre estuvo conmigo a lo largo de la carrera y que hoy me permite llegar donde estoy, a punto de concluir con esta etapa de mi vida.

Agradecerles a mis padres Norman Chaves y Olivey Badilla, quienes me han apoyado durante toda la carrera. Me siento orgulloso de tenerlos como padres y espero que el tiempo me alcance para devolverles una parte de todo lo que me han dado.

Agradezco enormemente a mis abuelas María López y Elba López, por creer siempre en mí, apoyarme y darme ánimo a lo largo de la carrera.

Finalmente, darles las gracias a los doctores presentes a lo largo de este proceso universitario, por siempre brindarme las herramientas para mi formación profesional.

Tabla de Contenido

CAPÍTULO I.....	9
INTRODUCCIÓN.....	9
1.1 Antecedentes	9
1.2 Justificación.....	14
1.3 Planteamiento del problema de investigación	16
1.3.1 Cuestionamientos al problema.....	16
1.4 Objetivos.....	17
1.4.1 Objetivo general.....	17
1.4.2 Objetivos específicos	17
1.5 Alcances y límites.....	17
1.5.1 Alcances.....	17
1.5.2 Límites.....	18
1.5.3 Limitaciones.....	19
1.6 Hipótesis	20
CAPÍTULO II	21
MARCO TEÓRICO.....	21
2.1 Cavidad oral	21
2.1.1 Partes de la cavidad oral.....	22
2.1.2 Labios.....	23
2.1.3 Paladar	24
2.1.4 Lengua	25
2.1.5 Encías.....	26
2.1.6 Dientes	27
2.2 Historia dental	28
2.2.1 Generalidades dentales	28
2.3 Flora microbiana oral	29
2.3.1 Cavidad oral como habitat microbiano	30
2.4 Caries dental.....	30
2.5 Enfermedad periodontal.....	32
2.5.1 Gingivitis.....	33
2.5.2 Periodontitis.....	33
2.6 Historia cepillos dentales	34
2.6.1 Cepillos dentales y sus beneficios.....	35
2.7 Inicios de cepillos dentales de bambú	36
2.7.1 Cepillos de bambú.....	36
2.7.2 Características importantes de los cepillos de bambú	37
2.7.3 Diferencias entre los cepillos de bambú y los cepillos convencionales	37
2.7.4 Técnicas de cepillado	38
2.8 Contaminación en cepillos dentales.....	39
2.8.1 Desinfección de cepillos dentales.....	40

2.8.2	Técnicas para mantener el cepillo dental limpio	41
CAPÍTULO III		42
MARCO METODOLÓGICO.....		42
3.1	Tipo de estudio	42
3.2	Fuentes de información.....	44
3.2.1	Fuentes materiales.....	44
3.2.2	Fuentes humanas.....	45
3.3	Población	45
3.3.1	Muestra	46
3.4	Definición de variables	46
3.4.1	Variable 1 Grado de retención bacteriana en cerdas de los cepillos convencionales.	46
3.4.2	Variable 2 Grado de retención bacteriana en cerdas de los cepillos de bambú.....	47
3.5	Descripción de instrumentos	48
3.5.1	Prueba de jueces.....	48
3.6	Tratamiento de la información.....	49
CAPÍTULO IV.....		50
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....		50
Tabla 1.....		51
Distribución de la frecuencia según el control del crecimiento bacteriano, realizado en los cepillos convencionales y de bambú, estudio in vitro, Universidad Latina de Costa Rica, mayo a diciembre de 2022.		51
Figura 1		52
Distribución de la frecuencia según el control del crecimiento bacteriano, realizado en los cepillos convencionales y de bambú, estudio in vitro, Universidad Latina de Costa Rica, mayo a diciembre de 2022.....		52
Tabla 2.....		53
Distribución de la frecuencia de los resultados del control de esterilidad, realizado en los cepillos convencionales y de bambú, estudio in vitro, Universidad Latina de Costa Rica entre mayo a diciembre de 2022.		53
Figura 2		54
Distribución de la frecuencia de los resultados del control de esterilidad, realizado en los cepillos convencionales y de bambú, estudio in vitro, Universidad Latina de Costa Rica entre mayo a diciembre de 2022.		54
Tabla 3.....		55
Distribución de la frecuencia de los resultados de la inoculación de los cepillos convencionales en el primer cuadrante de agar sangre (8 horas), Universidad Latina de Costa Rica entre mayo a diciembre de 2022.		55
Figura 3		56
Distribución de la frecuencia de los resultados de la inoculación de los cepillos convencionales en el primer cuadrante de agar sangre (8 horas), Universidad Latina de Costa Rica entre mayo a diciembre de 2022.		56
Tabla 4.....		57

Distribución de la frecuencia de los resultados de la inoculación de los cepillos de bambú en el primer cuadrante de agar sangre (8 horas), Universidad Latina de Costa Rica entre mayo a diciembre de 2022.	57
Figura 4	58
Distribución de la frecuencia de los resultados de la inoculación de los cepillos de bambú en el primer cuadrante de agar sangre (8 horas), Universidad Latina de Costa Rica entre mayo a diciembre de 2022.	58
Tabla 5.....	59
Distribución de la comparación de resultados de la presencia de UFC entre cepillos convencionales y de bambú en el primer cuadrante de 8 horas, Universidad Latina de Costa Rica entre mayo a diciembre de 2022.	59
Figura 5	60
Distribución de la comparación de resultados de la presencia de UFC entre cepillos convencionales y de bambú en el primer cuadrante de 8 horas, Universidad Latina de Costa Rica entre mayo a diciembre de 2022.	60
Tabla 6.....	61
Distribución de la comparación de resultados de la presencia de UFC entre cepillos plásticos y de bambú en los cuadrantes 2, 3 y 4 Universidad Latina de Costa Rica entre mayo a diciembre de 2022.	61
CAPITULO V.....	63
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	63
5.1 Conclusiones.....	63
5.2 Recomendaciones	64
CAPÍTULO VI.....	66
BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS	66
6.1 Bibliografía citada.....	66
6.2 Bibliografía consultada	67
6.3 Anexos	74

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

En el artículo por M. Thamke, A. Beldar, P. Thakkar, S. Murkute, V. Ranmare, A. Hudwekar del 2018, se realizó un estudio donde se tomaron 2 grupos de cepillos dentales (con carbón y sin carbón) y estos fueron comparados para ver el grado de contaminación bacteriana después de ser usados por 7 días. Los resultados revelaron que la cantidad de bacterias fueron mucho menor en los cepillos con carbón que en los cepillos sin carbón. Se concluye que las cerdas de cepillos infundidos con carbón pueden ser considerados un nuevo producto para la prevención de contaminación bacteriana. (M. Thamke y Col. 2018)

En el artículo de Moein, Mehdi, Majid, Hamid Zarea, Ehsan y Darrel del año 2019, se estudiaron las propiedades de compuestos de bambú/plástico. Se encontró que, al añadir el compuesto de bambú a la mezcla, se obtuvo una disminución en la flexión por impacto y en la resistencia a la tracción, por otro lado, se vio un incremento en la absorción de agua y en las propiedades de hinchamiento. Al mismo tiempo, se observó que la combinación de ambos elementos (bambú y plástico) resultó ser biodegradable al ser expuestos a hongos de descomposición de la madera, mientras que el plástico por sí solo era totalmente resistente a la descomposición biológica. (Dehghan. M y Col. 2019)

Los autores Asumang P, Inkabi S, Inkabi S del año 2019, realizaron una exploración de diferentes estudios realizados y llegaron a la conclusión de que existen muchas formas de tratar de mantener los cepillos dentales limpios de bacterias, tales como: Cambiar más frecuentemente los cepillos dentales, evitar que las cerdas de los cepillos tengan contacto con otras superficies y tratar de guardar los cepillos lo más lejos posible del inodoro, sin embargo, siempre existe un alto grado de contaminación bacteriana de los cepillos dentales. (Asumang P y Col. 2019)

Se ha investigado poco sobre la diversidad microbiana encontrados en los cepillos dentales y del posible impacto que pueden realizar estas bacterias en la salud humana. En este estudio realizado por Qingyao Shang, Yuan Gao, Ting Qin, Shuai Wang, Yan Shi y Tingtao Chen en el 2020, se investigó la diversidad microbiana presente en la cavidad oral y los cepillo de dientes de 20 participantes. Dentro de los patógenos presentes en los cepillos dentales, se lograron identificar *Acinetobacter baumannii*, *Staphylococcus aureus* y *Candida albicans*. Estos patógenos se pueden trasladar del cepillo dental a la cavidad oral, aumentando el riesgo de ciertas enfermedades del huésped. (Shang Q y Col 2020)

Según Gómez, L en el 2020, los productos a base de carbón activado tienen una alta demanda a nivel mundial especialmente en el campo de la odontología, ya sean pastas dentales, polvos o cepillos dentales con carbón activado. Este material se describe como altamente poroso y es preparado artificialmente con un proceso de carbonización. La capacidad que tiene el carbón activado para blanquear se debe en gran parte a su cualidad de absorber y retener cromóforos en la cavidad oral. Gómez menciona que se han encontrado bacterias cariogénicas y periodontopáticas pueden ser transmitidas por cepillos e hilos dentales. Los fabricantes de las cerdas a base de carbón activado resaltaron las propiedades antimicrobianas y está comprobado que el carbón activado elimina bacterias como *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli*. (Gómez, L. 2020)

Los autores Dr. E.P. Sridevi Anjuga, Dr. N. Aravindha Babu, Dr. N. Anitha y Dr. L. Malathy discuten en su artículo publicado en el 2020 sobre la flora microbiana oral y el efecto de los cepillos dentales contaminados sobre la higiene oral. El roce constante de las cerdas dentales sobre la placa dental causa que los cepillos dentales se contaminen con bacterias, sangre, saliva y otros agentes orales. Los cepillos dentales se vuelven el lugar perfecto para la retención y crecimiento de microbios. Estos microbios emergen de la cavidad oral, de las manos y de los ambientes húmedos. Los microbios principales presentes en la cavidad oral son una variedad extensa. De los microorganismos presentes en las cerdas dentales de cepillos dentales contaminados están

Peptostreptococcus, especies de *Eubacterium*, estreptococos, *betahemolíticos*, *enterococos*, *lactobacilos*, *Staphylococcus aureus*, *Cándida albicans*, entre otros. Estos microorganismos pueden ser la causa de muchas enfermedades de origen desconocido. Existen una variedad de recomendaciones para reducir la carga microbiana, entre ellas están no tapar los cepillos dentales, evitar dejar los cepillos en lugares húmedos, reemplazar el cepillo cada 2-3 meses, realizar enjuagues antibacteriales antes de cepillarse los dientes, entre otros. (Anjuga, S. y Col. 2020)

En este estudio realizado por Muthusamy Ramakrishnan, Kim Yrjälä, Kunnummal Kurungara Vinod, Anket Sharma, Jungnam Cho, Viswanathan Satheesh y Mingbing Zhou del año 2020, se habla sobre los requisitos futuros del bambú, tomando en cuenta la fisiología, genética, genómica, y biotecnología del moso bambú en específico con el fin de conocer sobre sus oportunidades en el desarrollo sostenible. El bambú es una de las especies de plantas que puede sustentar el futuro debido a su naturaleza versátil. Los bambúes leñosos son los más comercializados por una variedad de usos como: recursos de energía renovable (biocombustibles y carbones), madera, productos domésticos, materiales para construcción, e incluso recursos de comida y de medicina. Moso bambú es una especie de bambú leñoso de rápido crecimiento cultivado en Sur Asia, África y América, y se clasifica como un bambú industrial. (Ramakrishnan, M. y Col. 2020)

En este estudio realizado por el *All Saints Dental Group*, se compara la habilidad de eliminar placa de un cepillo de bambú en comparación de un cepillo de plástico. El estudio se realizó en WA, Australia entre noviembre del 2020 y febrero del 2021. Se utilizaron 50 cepillos de bambú nuevos y 5 cepillos nuevos de Colgate 360 suaves. Se identificaron 100 pacientes de la edad de 9 años para arriba que ya estaban agendados para examinación y limpieza. Estos pacientes fueron instruidos a no cepillarse los dientes por 24 horas antes de atender a su cita, esto con el fin de asegurar que tuvieran una cantidad de placa razonable en sus dientes. A cada paciente se le dio una tableta para revelar la placa presente en boca, y se realizó el índice de placa tomando en cuenta únicamente en la superficie vestibular de la 1.6 y 3.1. Luego a cada paciente se le dio un cepillo al azar y se le pidió que se lavaran los dientes con dicho cepillo por 1 minuto sin

un espejo. Después de esto, a cada paciente se le volvió a tomar el índice de placa, tomando en cuenta el tipo de cepillo que fue utilizado. Como resultado final se dio que los cepillos de bambú si remueven placa efectivamente y que el consumidor se puede sentir confiado a la hora de utilizar estos cepillos. (*All Saints Dental Group. 2021*)

En el estudio realizado por R. AlDhawi, N. AlNaqa, O. Tashkandi, A. Gamal, H. AlShammery, S. Eltom en el año 2020, se discute sobre como los cepillos dentales pueden estar libres de contaminación bacteriana con un buen proceso de desinfección. Para evitar la contaminación de los cepillos dentales, estos no deben de ser compartidos, al mismo tiempo estos no deberían ser guardados en un lugar húmedo o cubierto, el cepillo debe de ponerse a reposar de una manera vertical para que este pueda secarse de una forma correcta y finalmente, los cepillos dentales deberían de ser cambiados cada 3 a 4 meses, pero existen estudios donde se demuestra que el incumplimiento de los pacientes hace que esto resulte complicado. En este estudio se confirmó la eficacia antimicrobiana de los cepillos a base de carbón en comparación con los cepillos convencionales. (AlDhawi, R. y Col. 2020)

Se realizó un estudio en el que se compara la eficacia de los cepillos infundidos con carbón en comparación con los cepillos convencionales en el cuidado periodontal. El estudio fue realizado por Devikripa S, Joylin B, Pragathi R, Manohar A, Vijay A, Anirudh B en el año 2020. En el estudio se demostró que los cepillos infundidos con carbón tienen un mejor resultado en cuidado periodontal, esto a que se encontró una significativa reducción en bolsas periodontales con dos semanas a un mes de uso del cepillo. Mientras que los cepillos convencionales se encontraron ser más efectivos para la remoción de placa bacteriana de las superficies dentales. (Devikripa, S. y Col. 2020)

Según el artículo de Avaneethram A.R, Peedikayil F.C, Chandru T.P, Kottayi S, Aparna T.P, Ismail S del año 2021, se hace referencia al aumento exponencial en el tema de la conciencia hacia cuidar el medio ambiente y como el bambú ha sido un buen sustituto para los materiales no degradables. En el artículo se expone como se han hecho múltiples pruebas donde se comprueba que la cabeza de los cepillos dentales alberga

microorganismos. En este estudio se encontró que la retención de *Candida* en las cerdas de los cepillos de bambú fue mayor que la retención de las cerdas de los cepillos de plástico. La retención de hongos en los cepillos de dientes de bambú es elevada, esto puede ser debido a que el bambú es un material que absorbe humedad y un ambiente rico en humedad favorece al crecimiento y mantenimiento de la *Candida*. (Avaneethram A.R, 2021)

En el artículo por E. Sogodogo, O. Doumbo, B. Kouriba, G. Aboudharam del 2021, se hace referencia a que en Mali (África) existen diferentes tipos de cepillos dentales a base de plantas estos son conocidos como "Miswak". El estudio fue realizado utilizando 15 diferentes tipos de cepillos a base de plantas en los cuales fueron encontradas una gran cantidad de bacterias. Al mismo tiempo, ha sido comprobado que el uso de este tipo de cepillos a base de plantas conlleva a una mayor cantidad de pacientes con recesión gingival que en pacientes que utilizan cepillos convencionales y esto puede influenciar la salud periodontal. (E. Sogodogo. 2021)

En el artículo publicado por Kanica Chauhan en el 2021, explica sobre los beneficios del bambú como una alternativa sostenible del plástico. A nivel mundial el bambú tiene una variedad de usos y reduce el uso de la madera. Su popularidad les permite a diversas comunidades disfrutar de comodidades modernas a precios accesibles y sin repercusiones irreparables al medio ambiente. El mercado del bambú espera crecer en los próximos años ya que hoy en día se busca reducir la contaminación. El mayor culpable de la contaminación a nivel mundial es el plástico. El uso de bambú busca reducir la contaminación y producción del plástico, ya que el bambú beneficia el ambiente a largo plazo. (Chauchan, K. 2021)

Según los autores Ballini, A.; DiCosola, M.; Saini, R.; Benincasa, C.; Aiello, E.; Marrelli, B.; Rajiv Saini, S.; Ceruso, F.M.; Nocini, R.; Topi, S.; et al. Del año 2021, el cuidado oral que se realiza en casa es de suma importancia para los odontólogos. Muchas de las enfermedades periodontales tienen un origen bacteriano, lo que causa que el biofilm se acumule y con el tiempo se haga placa dental. Existen muchos tipos de

técnicas de cepillado y muchos tipos de cepillos dentales con cerdas diferentes. De acuerdo con la literatura, los cepillos de cerdas duras tienden a remover con mayor efectividad el biofilm pero tienden a causar más lesiones a nivel de encías y papilas, mientras que los cepillos con cerdas suaves o medio, tienden a causar menos lesiones gingivales pero no remueven tan efectivamente el biofilm como los cepillos de cerdas duras. El estudio concluye que tanto el material como la forma que tienen las cerdas en los cepillos dentales tienen un gran efecto en la calidad de limpieza dental que se puede recibir en casa. (Ballini, A. 2021)

En el artículo de Lindeka C. Dlamini, Sandile Fakudze, Gerly G. Makombe, Saad Muse y Jiangang Zhu del año 2022, se habla sobre los diferentes usos del bambú en China histórica y moderna. El bambú se ha vuelto la especie no-madera más versátil y abundante para el reemplazo de madera. En China, el bambú forma una parte sumamente importante de su cultura y de su día a día. Algunas especies de bambú han demostrado propiedades como dureza natural, baja densidad, alta resistencia a la compresión, y resistencia a la erosión. China posee las especies de bambú más grandes y diversas. El total de especies de bambú en China actualmente está estimado entre 861 especies de 43 géneros. El incremento gradual de los bosques de bambú en China se debe a mejores técnicas de manejo forestal y por un aumento en la demanda de productos a base de bambú. Algunos usos del bambú en China histórica eran para construcción, para canastas para guardar comida, como leña para cocinar, sombreros para protección solar, para hacer papel y escribir, e incluso piel de bambú para hacer ropa y zapatos. En China moderna, la utilización principal del bambú es clasificado en 2 categorías: socioeconómico y para valores ambientales. En conclusión, la utilización de bambú es de suma importancia en China y en el mundo. Como material sostenible, el bambú puede ser utilizado para una amplia cantidad de aplicaciones. (Dlamini, L. 2022)

1.2 Justificación

Esta investigación se basa en la importancia que tienen los cepillos dentales para una buena y verdadera limpieza de la cavidad oral. Existen muchos casos de problemas orales de origen bacteriano en todas las diferentes partes que componen la cavidad oral

y, por lo general, estos problemas se asocian con una mala técnica de cepillado dental o inclusive falta total de higiene oral. Con este estudio se pretende encontrar evidencias de que aun con una buena técnica de cepillado, la misma absorción de bacterias que tienen los cepillos dentales, podrían estar causando o ayudando a que exista un incremento en la población bacteriana de la cavidad oral.

En ese sentido, esta investigación hace referencia a la importancia de conocer las cualidades absorbentes, de limpieza y antimicrobianas de diferentes tipos de cepillos dentales, ya que al estar compuestos con diferentes materiales como el nylon, fibras de bambú y carbón activado, para mencionar algunas, podrían existir variaciones de absorción a nivel microscópico. Se realizarán pruebas de capacidad de absorción bacteriana en ambos tipos de cepillos y con estas pruebas se podrá identificar si existen diferencias a nivel microbiológico al momento de utilizar los cepillos de plástico y los cepillos de bambú para que de esta forma las personas usuarias puedan tomar la mejor decisión posible a la hora de adquirir un cepillo dental de uso personal.

Los cepillos dentales son los encargados de la remoción de placa bacteriana a la hora del cepillado, por esta razón, es de suma importancia tener conocimiento sobre qué tan beneficioso y efectivo es el tipo de cepillo dental que se utiliza.

Por otra parte, es importante señalar que con esta investigación se busca valorar el potencial de vida útil de ambos tipos de cepillos dentales, con lo cual se podría determinar con mayor exactitud, un mejor tiempo de uso para los cepillos dentales antes de ser desechados. Esto es de relevancia por cuanto la vida útil de los cepillos dentales puede llegar a variar, dependiendo del tipo de cepillo dental y de las condiciones en las que se mantienen, porque los cepillos tienden a proporcionar un ambiente óptimo para el desarrollo bacteriano. En este sentido es necesario indicar que en la boca se alberga una gran cantidad de bacterias, por lo que investigar con relación a un dispositivo de limpieza oral como lo es el cepillo dental, que tenga menor capacidad de retención bacteriana es fundamental y de impacto a nivel social.

De acuerdo con lo indicado anteriormente, la investigación genera un aporte en cuanto a la probabilidad de que un cepillo de bambú pueda generar beneficios para la salud bucodental de las personas usuarias y también para el medio ambiente.

1.3 Planteamiento del problema de investigación

¿Cuál es el grado de retención bacteriana, en cerdas de cepillos convencionales en comparación con las cerdas en cepillos de bambú, estudio in-vitro, Universidad Latina de Costa Rica, mayo a diciembre del 2022?

1.3.1 Cuestionamientos al problema

¿Cuál es el grado de retención bacteriana en las cerdas de los cepillos dentales convencionales?

¿Cuál es el grado de retención bacteriana en las cerdas de los cepillos dentales de bambú?

¿Cuál es la diferencia en retención bacteriana entre ambos tipos de cerdas en los cepillos dentales convencionales y los cepillos de bambú?

¿Cuál es el intervalo de tiempo donde proliferan de mayor manera las bacterias en los cepillos convencionales?

¿Cuál es el intervalo de tiempo donde proliferan de mayor manera las bacterias en los cepillos de bambú?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Analizar el grado de retención bacteriana, en cerdas de cepillos convencionales en comparación con las cerdas en cepillos de bambú, estudio in-vitro, Universidad Latina de Costa Rica, mayo a diciembre del 2022.

1.4.2 Objetivos específicos

Determinar el grado de retención bacteriana en las cerdas de los cepillos dentales convencionales.

Determinar el grado de retención bacteriana en las cerdas de los cepillos dentales de bambú

Calcular la diferencia en retención bacteriana entre ambos tipos de cerdas en los cepillos dentales convencionales y los de bambú.

Identificar el intervalo de tiempo donde proliferan de mayor manera las bacterias en los cepillos convencionales.

Identificar el intervalo de tiempo donde proliferan de mayor manera las bacterias en los cepillos de bambú

1.5 Alcances y límites

1.5.1 Alcances

En la sociedad actual, el tema del reciclaje ha cobrado relevancia. Cada vez más personas quieren aportar a este movimiento, es decir, ser parte y contribuir de esta forma a la conservación y el cuidado del medio ambiente. Con este estudio se pretende

contribuir, proporcionando información útil y científica a las personas, sobre los cepillos de bambú, como una opción innovadora que contribuya en la conservación del medio ambiente.

Asimismo, el estudio procura establecer si existe una diferencia en la retención bacteriana entre los cepillos convencionales y los cepillos de bambú. De esta forma se puede saber la cantidad de bacterias que puede retener la opción pro-ambiente y, por ende, a la boca con cada cepillado realizado al día. Otro aspecto importante por señalar es que se busca proporcionar información sobre qué tan contaminados están los cepillos dentales que se utilizan varias veces al día y con estos datos poder tomar las decisiones adecuadas en relación con el tiempo o la frecuencia recomendada para realizar un cambio de cepillos dentales.

Por otra parte, es necesario crear conciencia acerca de, independientemente del tipo de cepillo dental que se utiliza, que éste tenga todas las cualidades necesarias para albergar una gran cantidad de bacterias. Por ese motivo, es necesario tener el hábito de desinfectar el cepillo dental con regularidad, así como mantener los cuidados requeridos para evitar que los cepillos dentales se contaminen con facilidad. Esto es un aspecto importante para tomar en cuenta en la salud bucodental, porque el traslado de bacterias a la boca puede tener efectos de mediano a largo plazo a nivel de la salud oral.

1.5.2 Límites

Enfoque: Cuantitativo

Problema de la investigación: ¿Cuál es el grado de retención bacteriana, en cerdas de cepillos convencionales en comparación con las cerdas en cepillos de bambú, estudio in-vitro, universidad latina de Costa Rica, mayo a diciembre del 2022?

Población: Cepillos dentales convencionales y de bambú

Tiempo: De mayo a diciembre del 2022.

Espacio o lugar: Laboratorio microbiológico.

Diseño: Correlacional.

Metodología: Pruebas microbiológicas en laboratorio. Cultivo de bacterias después de un lavado.

1.5.3 Limitaciones

La cantidad de cepillos dentales a probar para llegar a una conclusión, podría ser una limitación para este trabajo, ya que para tener los mejores resultados posibles, se podría necesitar una cantidad muy grande de cepillos dentales de bambú y convencionales.

El hecho de depender de un laboratorio para obtener resultados podría causar varias limitaciones, como el tiempo que se debe de tomar para llevar y/o recoger los cepillos dentales y también el tiempo que se requiere para realizar las pruebas necesarias.

Los cultivos bacterianos necesarios para poder realizar las pruebas podrían llegar a ser una limitante, porque tiene que ser un mismo proceso de pruebas para todos los diferentes tipos de cepillos dentales, con los mismos factores entre todos para que todas sean iguales y de esta forma evitar errores a la hora de revisar los resultados.

La limitante económica es un factor que podría llegar a atrasar algunos aspectos de este trabajo. Esto ya que los laboratorios tienen que ser remunerados por su trabajo y también se ocupa hacer una compra inicial de los diferentes cepillos dentales a utilizar.

1.6 Hipótesis

Hipótesis investigativa (Hi): El grado de retención bacteriana en las cerdas de los cepillos de bambú es mayor que en las cerdas de los cepillos convencionales.

Hipótesis nula (Ho): No hay diferencia entre grados de retención bacteriana entre las cerdas de los cepillos convencionales y de bambú

Hipótesis alternativa (Ha): El grado de retención bacteriana en las cerdas de los cepillos de bambú es menor que en las cerdas de los cepillos convencionales, pero no lo suficiente como para ser descartados como una opción viable para los consumidores.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Cavidad oral

Según los autores del capítulo 67 del libro virtual de formación en ORL, B. Molina Montes, L. Montes de Oca Fernández, F. J. Gamboa Mutuberría. La cavidad oral o boca es el inicio del tubo digestivo. Está delimitada por delante por los labios, por detrás por las papilas circunvaladas de la V lingual, hacia abajo por el suelo de la boca, hacia arriba por la unión entre el paladar duro y blando y lateralmente por las mejillas. (Molina B. y Col, 2009)

La cavidad oral es una de las partes del cuerpo más importante del organismo humano, ya que este constituye la primera parte del sistema digestivo. La cavidad oral se encuentra formada por diversas piezas que trabajan coordinadamente desarrollando múltiples funciones como la digestión, respiración, comunicación y el sentido del gusto. Al mismo tiempo, la boca está compuesta por diferentes partes y cada una de estas partes tienen una función específica dentro del sistema y en la salud general. (Recopilado de: <https://hernandezdental.es/la-cavidad-bucal-partes-la-componenboca/revisado> , el 19 de julio, 2022)

Se puede decir que la boca es un conjunto de órganos trabajando en equipo que busca cumplir un mismo objetivo. Compuesta por tejidos blandos y tejidos duros, la cavidad oral también se le puede conocer como la abertura corporal que da inicio al sistema digestivo, localizada en la cabeza, en el tercio inferior de la cara. A través de distintos músculos y articulaciones como la articulación temporomandibular, la cavidad oral logra realizar movimientos de una manera controlada y voluntaria. Estos mismos movimientos controlados nos permiten realizar funciones básicas del día a día como, por ejemplo: hablar, pronunciar, comer, sonreír, entre muchas otras más. (recopilado de <https://www.clinicaruiздеgopequi.com/la-boca-funciones-y->

[distribucion/#:~:text=Sus%20principales%20funciones%20se%20basan,a%20la%20nariz%20cuando%20vomitamos](https://www.clinicaruiздеgopegui.com/la-boca-funciones-y-distribucion/#:~:text=Sus%20principales%20funciones%20se%20basan,a%20la%20nariz%20cuando%20vomitamos) , el 19 de julio, 2022)

La cavidad oral cumple un rol de suma importancia en lo que es la masticación, este simple proceso no se podría llevar a cabo de no ser por los movimientos mandibulares y la presión que ejercen las piezas dentales al morder, este proceso permite la trituración de alimentos el cual es el primer paso para la digestión. A su vez, sentada sobre el suelo de la boca, se encuentra la lengua, la cual, por medio de las papilas gustativas, proporciona el sentido del gusto o la sensación de sabor. Conjuntamente a eso, la abertura de la boca permite el paso del aire, siendo indispensable en la emisión de sonidos para la comunicación verbal. (recopilado de <https://www.clinicaruiздеgopegui.com/la-boca-funciones-y-distribucion/#:~:text=Sus%20principales%20funciones%20se%20basan,a%20la%20nariz%20cuando%20vomitamos> , el 19 de julio, 2022)

2.1.1 Partes de la cavidad oral

El examen clínico de la cavidad oral es y debe de seguir siendo parte del examen médico físico. En este proceso de valorar las diferentes partes de la cavidad oral es donde el operador se puede dar cuenta del estado actual de los diferentes componentes anatómicos de la cavidad oral. (Berner y Col, 2016)

Las principales partes de la cavidad oral son, primeramente, los labios, los cuales están compuestos por piel, mucosa y semimucosa. Seguidamente están los surcos vestibulares y la mucosa bucal, los cuales están delimitados por la mucosa gingival y mejilla hasta el límite posterior más posterior. Continuando, siguen el paladar duro y blando. El paladar duro se encuentra en el medio de las hemiarquadas superiores, el hueso correspondiente a este es la apófisis palatina del hueso maxilar cubierto por mucosa. El paladar blando se encuentra posterior al paladar duro, tiene generalmente un color amarillento y se extiende hasta la úvula. Otra parte importante son las amígdalas, las cuales son estructuras de tejido linfoide y por lo general ambas tienen un

mismo tamaño y color entre sí. De las partes más importantes por mencionar son la lengua y el piso de boca, la lengua se extiende sobre el piso de boca y tiene inicio en el límite de la laringe y la faringe. Por último, los dientes, los procesos alveolares y las encías. Las encías se van de los pliegues vestibulares hasta el paladar duro y el piso de la boca respectivamente. Los dientes son las estructuras se encuentran dentro de los procesos alveolares que al mismo tiempo están cubiertos por las encías. (Berner y Col, 2016)

2.1.2 Labios

Los labios están ubicados en la parte más anterior de la boca y tienen como función la apertura y cierre de la cavidad oral. Los labios están formados por 2 componentes, el labio superior y el labio inferior, ambos están compuestos por una zona muscular la cual se encuentra cubierta por dos distintos tejidos, piel en la parte externa del labio, la cual está compuesta de folículos pilosebáceos, glándulas sebáceas y glándulas sudoríparas y, por otro lado, la parte interna de los labios está cubierta por mucosa. Los labios cuentan con el soporte óseo que es bridado por el maxilar superior para el labio superior y la mandíbula para el labio inferior al mismo tiempo, los dientes juegan un papel importante en la protrusión labial, la falta de dientes o inclusive una mala posición dental pueden tener un efecto en la protrusión labial. (Traseira, 2022)

El control de los movimientos, expresiones y acciones de los labios es proporcionado por múltiples músculos. En total, los músculos encargados de las expresiones faciales son alrededor de 20 músculos y entre ellos se encuentran los músculos de la boca. También conocidos como el grupo de músculos bucolabial, estos músculos son los responsables del movimiento y forma de la boca y los labios. (Torres, A, 2022)

Según Torres, A. (2022):

Elevación y eversión del labio superior: elevador del labio superior, elevador del labio superior y del ala de la nariz, risorio, elevador del ángulo de la boca (canino), cigomático mayor y cigomático menor. Descenso y eversión del labio inferior: depresor del labio inferior, depresor del ángulo de la boca, mentoniano. Cierre de los labios: orbicular de la boca. Compresión de la mejilla: buccinador. Recopilado de: <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/musculos-de-la-cara>

2.1.3 Paladar

La estructura conocida como paladar se divide en dos partes, el paladar duro y el paladar blando, estos se forman entre la séptima y décima semana de gestación. Con respecto a su posición, el paladar duro siempre se encuentra por delante del paladar blando y el paladar blando delimita en posterior con el músculo tensor del velo del paladar. (Lectorio, 2022)

El paladar forma el techo de la boca y también es el piso de la cavidad nasal. El paladar duro está formado por la apófisis palatina del hueso maxilar y la placa horizontal del hueso palatino, se encuentra inervado por los nervios nasopalatino y palatino mayor y es irrigado por las arterias esfenopalatina y palatina mayor. En cuanto al paladar blando, esta se encuentra en la parte posterior y se puede encontrar la estructura de la úvula. Desde un punto de vista funcional, el paladar blando ayuda en el proceso de la deglución, se encarga de que el alimento viaje en dirección correcta. Esta parte del paladar se encuentra irrigado por la arteria palatina ascendente e inervado por los nervios palatinos menores. El paladar blando cuenta con múltiples músculos que ayudan con una

funcionalidad y movimiento adecuado, esos músculos son el músculo tensor del velo del paladar, el elevador del velo del paladar y el músculo palatogloso. (Morton y Col, 2018)

2.1.4 Lengua

La lengua es un órgano compuesto por músculo esquelético, el cual cumple con muchas funciones indispensables para el ser humano. Esta se encuentra ubicada en la cavidad oral y se inserta mediante sus músculos en el hueso hioides, la mandíbula, las apófisis estiloides, el paladar blando y la pared faríngea. La lengua consta con diferentes secciones, entre ellas están, la superficie dorsal, la cual es la superficie que tiene contacto con los paladares. Seguidamente se encuentra la superficie ventral, la cual descansa en su totalidad sobre el piso de la boca y se une a esta por medio del frenillo lingual. Por último, están los bordes de la lengua y su base, los bordes son bordes libres y corresponden con los arcos dentales y la base es ancha y gruesa y esta es la porción insertada al hueso por medio de sus músculos. Para concluir, la lengua se encuentra cubierta de múltiples tipos de papilas, las cuales son: papilas caliciformes, papilas fungiformes, papilas filiformes, papilas foliadas y papilas hemisféricas. (Hernández, 2021).

La lengua es un músculo con mucha movilidad y mucho de eso es gracias a múltiples músculos, entre esos músculos están en primer lugar, el músculo geniogloso, que al contraerse causa que la lengua se sobresalga hacia afuera de la cavidad. Segundo, el músculo hiogloso, el cual tiene una trayectoria lateral al músculo geniogloso. Por último, el músculo estilogloso, el cual tiene origen en la apófisis estiloides del hueso temporal y se inserta en la superficie lateral de la lengua. La lengua se encuentra inervada por varios nervios, entre ellos se encuentran: el nervio lingual, el nervio facial, el glosofaríngeo y el hipogloso. Con respecto a la irrigación vascular de este órgano, la arteria lingual es la encargada y de esta misma se da a lugar a las ramas lingual dorsal y sublingual y termina como la arteria lingual profunda. (Morton y Col, 2022)

Este órgano cumple con muchas funciones indispensables para el día a día del ser humano. La percepción del gusto permite distinguir diferentes sabores a la hora de comer. La movilidad que tiene la lengua juega un rol importante en el habla y en la masticación, las rugosidades de la lengua junto con el paladar ayudan con la trituración de alimentos. Además de ayudar con la masticación de alimentos, la lengua ayuda con la deglución de los alimentos. (Vieira, 2017)

2.1.5 Encías

Las encías son parte de las mucosas de la cavidad oral, estas están conformadas por tejido conectivo y recubren los procesos alveolares donde se encuentran las piezas dentales. La encía naturalmente tiene comúnmente un punteado semejante a la piel de una naranja y suelen tener un tono de color rosa natural y dependiendo del color de piel este tono rosado podría ser más oscuro. Las encías deben de estar bien adheridas al hueso que recubre las piezas dentales y envolver la parte coronal del hueso alveolar, la unión amelocementaria y la parte más apical del esmalte de la corona dentaria. (Borro, 2021)

Existen diferentes tipos de encías, se pueden dividir en primer lugar, la encía interdental, este tipo de encía no es queratinizada, tiene normalmente una forma triangular o en pirámide y se encuentra ubicada justo por debajo de la zona de contacto entre diente y diente. En segundo lugar, se encuentra la encía marginal o libre, la cual tiene un tono más translúcido y con un grosor de 0,5mm a 2mm, al mismo tiempo, esta rodea las piezas dentales con una forma de collar o corona y se extiende hasta topar con la encía adherida. Por último, se encuentra la encía adherida, esta está hacia apical

de la encía libre y está adherida al hueso alveolar. (<https://www.citadental.com/tipos-encias/> 20 de junio, 2022)

2.1.6 Dientes

Las piezas dentarias son las estructuras más sólidas del cuerpo humano. Estas han sido una parte fundamental en el proceso evolutivo del ser humano, dependiendo de los tipos de alimentos y del proceso de alimentación, los dientes han cambiado para de esta manera adaptarse a la necesidad. (Rodríguez, 2003)

En cuanto a la composición de los dientes, estos están compuestos tanto por tejidos duros como por tejidos blandos. La pulpa es el componente blando de las piezas dentarias y los tejidos duros son el esmalte, la dentina y el cemento. El esmalte es el tejido más duro pero quebradizo del cuerpo humano con un 96% de materia inorgánica y 4% de materia orgánica. El esmalte está compuesto principalmente por prismas de esmalte que se extienden desde la unión dentina-esmalte hasta la superficie de la corona. La dentina es el tejido cubierto por el esmalte en la corona y cubierta por cemento en la parte de la raíz, esta presenta normalmente un color amarillento, también es un tejido duro, denso y calcificado y conforma la mayor cantidad de masa de la pieza dental con un 70% de materia inorgánica y un 30% de materia orgánica. Para continuar, el cemento recubre la raíz del diente y sirve como medio de unión entre el diente y el hueso alveolar con una composición de 50% materia inorgánica y un 50% de materia orgánica. Por último, la pulpa dental está ubicada en la parte central de cada pieza dental, rodeada por dentina. La pulpa dental posee una gran cantidad de vasos sanguíneos y fibras nerviosas los cuales se hacen lugar dentro de la pieza dental por el orificio apical de cada pieza. (Rodríguez, 2003)

2.2 Historia dental

Los dientes, hasta el día de hoy, siguen siendo una de las mejores fuentes de información del ser humano, inclusive en especímenes de cientos o miles de años. Esto se le acredita a que los dientes siempre han sido constituidos histológicamente por elemento muy duros y resisten con facilidad el paso del tiempo y de esta manera se convierten en el tejido humano menos destructible. Gracias a esta cualidad de los dientes, el conocimiento del origen y la evolución dental es de suma importancia en la interpretación del número, tamaño y forma de los dientes de los humanos del pasado. Con estudios de morfología dental, se pueden estudiar relaciones de los primeros humanos entre sí y hasta con otros primates. (Reyes y Col, 2010)

Con el estudio de los dientes se puede llegar a una idea del tipo de conducta alimenticia del ser humano sobre los años, esto lo podemos observar midiendo los niveles de pérdida de esmalte y dentina. La atrición se da en el rose directo del diente y variaciones en este aspecto podría indicar la dureza de un alimento en esa época. La abrasión es otro detalle que puede ser estudiado, al presentar un material extraño en la dieta, estos pueden ser por el tipo de comida o inclusive como técnicas de preparación de comida, como, por ejemplo, agregar polvo a la harina a esta ser procesada entre piedras. Todo eso es de suma importancia ya que de esta forma podemos observar el cambio evolutivo que tienen las piezas dentales sobre lo años. (Gallego, 2008)

2.2.1 Generalidades dentales

El total de dientes en un adulto es de 32 piezas dentales, 16 piezas en el maxilar superior y 16 en la mandíbula. En niños existe la dentición temporal y el total de dientes en esta etapa es de 20 piezas dentales. Esta cantidad de piezas resulta conveniente a la hora de cortar, moler y mezclar alimento durante la masticación. Cada pieza dental está numerada desde el número 1 siendo el molar superior derecho, hasta el 16 siendo el molar superior izquierdo, esto en la maxila. En la mandíbula, la numeración continua con el 17 siendo el molar inferior izquierdo, hasta llegar al 32 que sería el molar inferior izquierdo. Los dientes también se pueden dividir en 4 cuadrantes, llegando a tener 8

piezas dentales por cuadrante y dentro de cada cuadrante se pueden encontrar 2 incisivos, 1 canino, 2 premolares y finalmente 3 molares. (Morton y Col, 2022)

2.3 Flora microbiana oral

La cavidad oral, por naturaleza, tiene un acceso muy amplio y de fácil para los cientos de diferentes tipos de virus y bacterias que existen en el exterior, siendo así, una de las áreas del cuerpo humano más densamente pobladas por bacterias del ser humano. La cavidad oral está compuesta por múltiples partes y a la vez, cada una de esas partes están compuestas por superficies diferentes y cada superficie crea un ambiente con las características perfectas para diferentes tipos de bacterias. (Cruz y Col, 2017)

Según Cruz y Col (2017):

Entender el microbioma bucal es una tarea compleja, debido a la gran variedad de hábitats dentro de la cavidad bucal y esto depende de las concentraciones de oxígeno, la disponibilidad de nutrientes, la temperatura, la exposición a factores inmunológicos y las características anatómicas. Las especies del género *Streptococcus* se encuentran en una alta proporción en tejidos blandos, saliva y en la lengua. Las especies del género *Actinomyces* se encuentran a nivel supragingival e infragingival y en fisuras de la lengua. Otras bacterias como *Veillonella parvula* y *Neisseria* pueden ser aisladas en todos los hábitats orales. También puede existir colonización intracelular en células epiteliales de la cavidad bucal por complejos bacterianos constituidos por *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis* y *Tannerella forsythia*.

Estudios recientes han demostrado que la mayoría de los microorganismos orales son cultivables; que el microbioma oral es mucho más diverso de lo que se pensaba; y que las infecciones bucales son de naturaleza polimicrobiana. (Recopilado de:

<http://scielo.sld.cu/pdf/est/v54n1/est08117.pdf>)

2.3.1 Cavity oral como habitat microbiano

La saliva juega un papel muy importante y de mucho impacto en la flora microbiana oral. El pH de la saliva tiene un promedio de 6.75 a 7.25 lo cual hace que la reproducción de muchos microorganismos se acelere. Los mayores componentes orgánicos de la saliva son proteínas y glucoproteínas que tienen efectos sobre la flora oral. Entre los efectos están, crear una película acondicionadora a la cual se le adhieren los microorganismos. Esto también sirve como una fuente de nutrientes que incrementan el desarrollo sin causar una disminución perjudicial en el pH. También se adhiere directamente a las superficies bacterianas y de esta forma hacer parecer al organismo como no hostil. Al mismo tiempo, recolecta microorganismos facilitando así la entrada a la cavidad oral al tragar. Por último, retardan la adhesión y crecimiento de microorganismos exógenos que quieren eliminar las bacterias. Los cambios en salivación, prótesis dentales, restauraciones dentales y hasta los tipos de comida, tienen un efecto en la proliferación de microorganismos en la cavidad oral. (Anjuga. S. y Col, 2020)

2.4 Caries dental

La caries dental puede ser clasificada como una enfermedad crónica que tiene como resultado una desmineralización de la superficie dental, que afecta las estructuras dentarias y se caracteriza por desequilibrio bioquímico en la cavidad oral, esto puede terminar en cavitación de las piezas dentarias y alteraciones dentino-pulpaes. El proceso de la caries es una enfermedad transmisible, irreversible y depende de varios

factores para poder generarse. Para que la caries se pueda formar y llegue a destruir el tejido duro de los dientes, se ocupa que las condiciones sean favorables, esas condiciones serian en primer lugar, un huésped susceptible, esto quiere decir que se necesita de un huésped con mala higiene dental, con la salivación adecuada y dientes. En segundo lugar, una flora oral cariogénica, en otras palabras, que exista una cantidad de bacterias en boca. En tercer lugar, un sustrato adecuado, esto hace referencia a una dieta cariogénica. Por último, el tiempo es un factor muy importante, ya que para que este proceso pueda causar sus efectos, este requiere de un tiempo necesario. (Núñez y Col. 2010)

Los componentes que existen en la saliva ayudan con la prevención de caries dentales ya que esta tiene componentes importantes como el calcio y fosfato (que contiene flúor) entre otros los cuales cumplen con un rol de importancia para la remineralización de los dientes además de que son esenciales para que exista un balance adecuado de ácido-base de la placa dental. (Núñez y Col. 2010)

La microflora oral es otro de los factores con más importancia en la creación de caries dentales. Existen una gran cantidad de bacterias en la cavidad oral, pero las bacterias que más se han visto asociadas a la caries dental han sido las de la familia del estreptococo, como lo son el *Streptococcus Mutans* y *Streptococcus Mitis* al igual que la *Rothia dentocariosa*. El paso más significativo para la producción de caries es la adhesión de la bacteria con la superficie del diente. Esta adhesión se lleva a cabo gracias a la interacción que existe entre proteínas del microorganismo y de la saliva que posteriormente son absorbidas por el esmalte dental. (Nuñez y Col. 2010)

Según Morales y Gómez (2019):

La caries dental es una patología de etiología multifactorial, transmisible de origen infeccioso que afecta a las piezas dentarias, produciendo la destrucción de forma progresiva de los tejidos duros. Estudios reportados

a nivel mundial sobre su prevalencia, tales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el 2004, mostró un 60 a 90% en escolares y casi el 100% en adultos, y la Federation Dental International (FDI) en el 2010, encontró un 44%, afectando casi la mitad de la población. En el Perú, el Ministerio de Salud (MINSA) en el 2005, reportó una prevalencia de 90% en escolares, donde el promedio del índice ceo-d fue de 5,84. Estas cifras son alarmantes, evidenciando que no discrimina edad, sexo, ni condición socioeconómica. (Recopilado de:

<http://www.scielo.org.pe/pdf/reh/v29n1/a03v29n1.pdf>)

2.5 Enfermedad periodontal

Todos los procesos dañinos que pueden llegar a los tejidos de sostén y revestimiento de los dientes, es decir, las encías y hueso alveolar, se le conoce como enfermedad periodontal o periodontopatías. Estas tienen una mayor incidencia en tempranas etapas de edad, inicialmente empieza como gingivitis y si este se deja progresar y no es tratado podría llegar a evolucionar a un proceso más avanzado como la periodontitis. (Pérez y Col. 2011)

Según Sojod B. y Col (2022):

Las enfermedades periodontales son patologías inflamatorias crónicas multifactoriales. Se desarrollan a través de un proceso inflamatorio en respuesta a una transición del microbioma sim-biótico en el surco gingivodental hacia la disbiosis con cambios en la composición de la microbiota de la placa. Las enfermedades periodontales se distinguen en

2.5.1 Gingivitis

La gingivitis es comúnmente caracterizada por edema o inflamación, sensibilidad, enrojecimiento y sangrado gingival. Existe mucha relación entre una deficiente o mala higiene dental y la gingivitis, al igual que los cambios hormonales en la etapa de la pubertad. (Pérez y Col. 2011)

La gingivitis es una respuesta inmunoinflamatoria inducido por el acumulo de placa debido al mal cepillado dental. Es una inflamación localizada de la encías debido al desbalance en el equilibrio microbiano de la microbiota normal. La gingivitis es una enfermedad periodontal reversible, pero si no es tratada puede llegar a ser un factor predisponente de la periodontitis. (Sojod B. y Col. 2022)

2.5.2 Periodontitis

La periodontitis, a diferencia de la gingivitis, se presenta en un cierto tipo de paciente con factores predisponentes como, por ejemplo: pacientes fumadores de tabaco, pacientes con diabetes no controlada, estrés y hasta factores genéticos. La periodontitis se caracteriza por la destrucción irreversible de los tejidos de soporte dental, como lo son el cemento, el ligamento periodontal y hasta el hueso alveolar. Esta enfermedad periodontal es una respuesta inmunoinflamatoria descontrolada que, al no resolverse, esta se vuelve una respuesta crónica y destructiva. Existe un desbalance microbiano que se ve sumamente favorecido por la inflamación ya que este permite con facilidad la colonización y crecimiento de bacterias. (Sojod B. y Col. 2022)

2.6 Historia cepillos dentales

Durante las épocas primitivas del ser humano, se utilizaban las uñas o pequeños fragmentos de madera como utensilios para la limpieza dental. En épocas prehispánicas muchos grupos indígenas utilizaban pequeñas raíces de plantas o utilizaban los dedos de la mano. Los primeros cepillos dentales fueron descubiertos en el siglo XVII, sin embargo, no eran utilizados por todos, si no únicamente por las personas más ricas de la época. No fue hasta el año 1930 que aparecieron los primeros cepillos hechos de plástico y desde ese punto, los cepillos dentales han evolucionado con los años hasta llegar a los cepillos dentales que se conocen hoy. (Nápoles y Col, 2015)

La primera introducción de los cepillos dentales a Europa se realizó hasta el año 1600. En el año 1723 se dio la primera charla dando una explicación detallada de los cepillos dentales, esta explicación fue dada por Pierre Fauchard. En el siglo XIX, se expuso una teoría sobre bacterias, por el francés Louis Pasteur y fue gracias a esta teoría que los dentistas de la época se dieron cuenta que los cepillos a base de pelo animal creaban un ambiente perfecto para la acumulación de bacterias y que esta podría ser la causa de muchas de las infecciones bucales. Se intentó esterilizar los cepillos con agua hirviendo, pero lastimosamente esta técnica no resulto ser efectiva ya que los cepillos tendían a ablandarse y hasta destruirse por completo. El primer cepillo de nailon entró al mercado de los estados unidos hasta el año 1938 y llevó el nombre de “Dr. West’s Miracle Tuft Toothbrush”. Este nuevo material permitía una mejor desinfección con agua hirviendo ya que este resistía la deformación y la humedad no era un factor tan importante para la acumulación de bacterias ya que el nailon se secaba con más rapidez ayudando a prevenir el desarrollo de bacterias. Este nuevo material se convirtió en un material indispensable para la época ya que no era únicamente utilizado para la confección de cepillos dentales, sino también para otros artículos de la vida cotidiana. (Nápoles y Col, 2015)

2.6.1 Cepillos dentales y sus beneficios

El cepillo como se le conoce hoy en día existe desde el año 1938 y desde ese entonces, el cepillo dental es considerado un instrumento indispensable para el barrido de la biopelícula dental lo cual es el pilar fundamental de una buena higiene oral. El uso del cepillo dental es irremplazable, el uso de otros métodos suplementa el uso del cepillo, pero no lo reemplazan. Un cepillo dental tiene características que no pueden faltar, se ocupa de un mango con el tamaño adecuado para tener un buen agarre, también se ocupa de una cabeza en donde se agarren las cerdas y finalmente, las cerdas del cepillo las cuales preferiblemente deberían de ser cerdas suaves para evitar lastimar otros tejidos de la cavidad oral. Es importante reconocer que un buen cepillado dental depende de la técnica que se utiliza, pero el tener un cepillo dental adecuado es de vital importancia ya que puede ayudar mucho con la remoción de la biopelícula dental. (Marcano, 2021)

Existen muchas opciones de cepillos dentales en el mercado, los más conocidos se les conoce como cepillos manuales, estos son los convencionales y consisten de un mango con cabeza y cerdas para el cepillado y tienen las ventajas de ser muy accesibles, fáciles de usar y son baratos. Existen también los cepillos dentales eléctricos, los cuales gracias a sus movimientos rotatorios ayudan a remover la placa en menos tiempo y con menor fuerza a ejercer y son una excelente opción para pacientes con movilidad reducida. De igual manera, están los cepillos interdetales, los cuales se utilizan para cepillar las caras vecinas entre los dientes, son muy efectivos y comúnmente usados en pacientes con Brackets, esto debe de entenderse que el cepillo interdental no sustituye el uso de cepillo convencional, sino que lo complementa. Otro tipo de cepillo dental es el conocido como Sulcabrush, que se utiliza normalmente para limpieza a lo largo del surco gingival y es excelente para la limpieza de implantes dentales. Otro tipo con mucha popularidad son los cepillos ecológicos, normalmente hechos con mango de madera o bambú con cerdas de nylon o con cerdas de carbón activado y la ventaja de este tipo de cepillo es el cuidado del medio ambiente. El cepillo dental masticable es una combinación entre cepillo dental y chicle, es útil para viajeros ya que no requiere de agua y pasta

dental. Por último, el Miswak es una rama que se utiliza para la limpieza dental, es utilizado en partes de África, Asia y el medio oriente, este, aunque no sea muy atractivo, cumple con el propósito de remover la biopelícula dental. (Marcano, 2021)

2.7 Inicios de cepillos dentales de bambú

El primer cepillo dental con la semejanza a los cepillos dentales de la actualidad fue confeccionado en el año 1498 en China. Este primer cepillo dental fue confeccionado con un mango a base de bambú y a este se le cosieron cedras de pelo animal, más específicamente, de cerdo salvaje de zonas frías ya que su pelaje era más duro y resistente. Este fue un gran avance para la época, ya que anteriormente la práctica habitual era masticar palos o ramas para la limpieza dental, pero la desinfección resultaba ser complicada y esto resultaba en un gran acúmulo de bacterias. (<https://gacetadental.com/2021/10/origen-e-historia-del-cepillo-de-dientes-27862/> , 20 de julio, 2022)

2.7.1 Cepillos de bambú

En diseño los cepillos de bambú no tienen mucha diferencia a los cepillos dentales convencionales de plástico. Ellos cuentan con un mango, para poder sostenerlo, también tienen cerdas para facilitar la remoción de restos de comida y la placa dental acumulada en los dientes. La principal diferencia entre los cepillos de bambú y los cepillos convencionales es que el mango de los cepillos de bambú esta hecho de bambú y que ciertos tipos de cepillos de bambú contienen cerdas con carbón activado el cual ayuda con el blanqueamiento dental. (<https://www.colgate.com/es-ar/oral-health/selecting-dental-products/is-a-bamboo-toothbrush-right-for-you> , 20 de julio, 2022)

Con respecto al uso y cuidado de este tipo de cepillos de bambú, las consideraciones a tener no son muy diferentes a las de un cepillos convencional. Siempre se debe de tomar en cuenta la forma del mango, el cual debe de ser fácil de sostener, igualmente el tamaño del cabezal debe ser ideal para las dimensiones de la cavidad oral y por último el tipo de cerdas del cepillo a elegir deben de ser suaves para

evitar lastimar los tejidos de la cavidad oral. Siempre se recomienda cambiar los cepillos dentales de cada 3 a 4 meses o siempre que las cerdas del cepillo se encuentren deshilachadas. (<https://www.colgate.com/es-ar/oral-health/selecting-dental-products/is-a-bamboo-toothbrush-right-for-you> , 20 de julio, 2022)

2.7.2 Características importantes de los cepillos de bambú

Durante la vida de un ser humano de 80 años se promedia el uso de hasta 300 cepillos dentales, esto sin duda, es un gran factor en la contaminación ambiental. Solo en España, se producen y se venden 160 millones de cepillos dentales de plástico lo que se puede traducir a 2.800 toneladas de residuos plásticos. Además del hecho de que los cepillos de bambú son una mejor opción para el medio ambiente, existen otros beneficios. Los cepillos dentales convencionales de plástico pueden llegar a durar hasta 400 años de degradarse, los cepillos de bambú solo tardan 6 meses en descomponerse. Años atrás conseguir cepillos de bambú no era un trabajo fácil ya que no tenían la popularidad que tienen en estas épocas, hoy en día son de muy fácil acceso, ya que se pueden conseguir básicamente en cualquier supermercado. Ya se tiene la costumbre de asociar los productos ecológicos con un gran incremento en el precio, pero los cepillos de bambú tienen la cualidad de que por lo general no son productos que se sobrepasan mucho en sus precios. Los cepillos dentales crean el ambiente perfecto para el crecimiento y acúmulo de bacterias, pero los cepillos de bambú tienen propiedades antibacterianas, lo cual hace que esta sea la opción más higiénica para la cavidad oral. (<https://dkv.es/corporativo/blog-360/medioambiente/contaminacion/cepillo-de-dientes-bambu-beneficios#toc-historia-de-los-cepillos-de-dientes-de-bambu> , 20 de julio, 2022)

2.7.3 Diferencias entre los cepillos de bambú y los cepillos convencionales

En la actualidad se pueden encontrar cepillos convencionales y cepillos de bambú con mucha facilidad. Anteriormente los cepillos de plástico tenían la ventaja de ser de más fácil acceso ya que estos se pueden conseguir en cualquier punto de venta, pero hoy en día, las opciones de bambú han crecido en popularidad por lo cual se logran conseguir sin tanto esfuerzo. Ambos tipos de cepillos cumplen su función de remoción

de placa bacteriana, pero presentan sus diferencias en temas como el material de fabricación, la apariencia, y hasta el envoltorio de cada uno. Los cepillos de plástico son generalmente más utilizados ya que como se vio anteriormente, se consiguen con mucha facilidad y a lo largo de los años han aparecido una gran diversidad de diseños y colores lo cual los hace más llamativos. La principal desventaja de este tipo de cepillo es sin duda el material con el que están fabricados, los mango son de plástico derivado del petróleo, a veces contienen goma, las cerdas de nylon y esto crea un problema para el medio ambiente ya que estos materiales tienen un mínimo de 75 años para su descomposición. Por el otro lado, los cepillos de bambú son sin lugar a duda la mejor opción para el medio ambiente ya que la mayoría de sus materiales son biodegradables y la planta de bambú crece con mucha facilidad y rapidez, sin embargo, existen los cepillos de bambú con cerdas de nylon, las cuales deben de ser removidas antes de ser desechados para que estas cerdas no vayan a contaminar. El bambú también consta con agentes antibacterianos de origen natural, pero si es muy importante mencionar que esto no quiere decir que los cepillos de bambú tengan mejor resistencia bacteriana contra los gérmenes de la cavidad oral. (Buffa, 2022)

2.7.4 Técnicas de cepillado

El principal factor etiológico de muchas de las enfermedades infecciosas de la cavidad oral es la placa bacteriana. Debido a esto, es de crucial importancia tener una limpieza correcta de las piezas dentales y de la cavidad oral. Existen múltiples técnicas de cepillado y entre ellas está la técnica modificada de Bass, la cual es la más reconocida por odontólogos por su excelente remoción bacteriana. Para esta técnica se recomienda el uso de un cepillo de cerdas suave, el cepillo se coloca en una angulación de 45 grados con respecto al eje longitudinal del diente, las cerdas se introducen en los nichos interdientales y el surco gingival y se realiza un movimiento de barrido hacia oclusal. También se puede encontrar la técnica de Fones, la cual es la segunda más recomendada y está indicada para superficies vestibulares, para esta técnica se coloca el cepillo en ángulo de 90 grados contra las superficies vestibulares de los dientes y se realizan movimientos rotatorios. La tercera técnica es la horizontal de Scrub, esta

consiste en poner el cepillo en ángulo de 90 grados contra las diferentes superficies de los dientes y se realizan movimientos repetidos de atrás para adelante. La técnica de Stillman modificada está indicada para pacientes adultos mayores que no tienen enfermedad periodontal, esta técnica es igual a la de Bass, pero las cerdas son colocadas sobre la encía y se realiza presión para observar la palidez de los márgenes gingivales. Por último, la técnica vibratoria de Charters es la menos recomendada y está indicada para adultos mayores con enfermedad periodontal y su objetivo es eliminar la placa interproximal y para realizarla, se coloca el cepillo en ángulo de 45 grados, pero dirigido hacia incisal, se insertan los filamentos en interproximal y se realizan movimientos vibratorios que dan masajes a las encías. (Rizzo-Rubio y Col, 2016)

2.8 Contaminación en cepillos dentales

Una característica muy importante de la cavidad oral es que esta consta de una microbiota propia, entre las especies comunes en la cavidad oral están los géneros de *Gemella*, *Granulicatella*, *Veillonella* y *Streptococcus*. Existen varios instrumentos que se utilizan para la limpieza o higiene oral, pero sin duda, el cepillo dental es el más conocido y utilizado para la remoción de placa mundialmente. Sin embargo, el cepillo dental tiene un medio idóneo para la proliferación y desarrollo de bacterias provenientes del medio ambiente y de la cavidad oral. (Medina-Patruno y Col, 2019)

Se realizó un estudio donde se hicieron cultivos de 100 cepillos de dientes de 100 estudiantes diferentes. En el estudio un 33% de los pacientes guardaban su cepillo dental fuera del baño, un 20% lo guardaba en un cajón dentro del baño y un 47% de los pacientes lo dejaban en el lavatorio. (Medina-Patruno y Col, 2019)

Según Medina-Patruno y Col (2019):

Se cortaron varias cerdas de cada cepillo con un bisturí estéril. Las cerdas fueron guardadas individualmente en un contenedor estéril y transportadas en el intervalo de una hora al Servicio de Microbiología. Posteriormente se

suspendieron las cerdas en un medio de cultivo líquido (tioglicolato) e incubados en la estufa durante 18 horas a 35 °C. Estos tioglicolatos fueron sembrados en medio sólido (agar sangre, chocolate y Mc Conkey) y se incubaron de nuevo en estufa durante 18 horas a 35 °C. (Recopilado de: <https://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v35n2/0213-1285-odonto-35-2-69.pdf>)

En el estudio se comprobó que el 92% de los cepillos dentales estaban contaminados por lo menos con 1 tipo de microorganismo, esto quiere decir que los cepillos dentales estaban sumamente contaminados. Los grupos bacteriales predominantes en este estudio fueron el *Streptococcus* del grupo viridans con un 39%, seguido por bacilos gran negativos lactosa positivo con un 40% y el *Staphylococcus* coagulasa negativos con un 35%. Los microorganismos bacilos gram negativos lactosa positivo podría tratarse de contaminación fecal por aerosoles del inodoro. (Medina-Patruno y Col, 2019)

2.8.1 Desinfección de cepillos dentales

Existen mucho métodos y técnicas de desinfección, todos con validez dentro de la desinfección de los cepillos dentales y es importante conocer cuáles son y cómo funcionan. Para empezar, la desinfección térmica, esta tal vez sea la más eficaz y económica de todas, ya que solo se ocupa agua a alta temperatura. Seguidamente se encuentra la desinfección química, esta es a base de sustancias químicas que se ponen sobre el tejido deseado para destruir e inhibir el crecimiento de microorganismos, algunos ejemplos son: Hipoclorito de sodio, Clorhexidina, Peróxido de hidrógeno, Alcohol, Ácido acético o Vinagre blanco, Compuestos de amonio cuaternario, Formaldehido, Glutaraldehido y algunos Aceites esenciales. (Rojas y Castro, 2020)

2.8.2 Técnicas para mantener el cepillo dental limpio

El cepillado ayuda a eliminar la placa bacteriana que se acumula sobre las superficies de los dientes, encías y lengua. Por esta razón, los cepillos dentales están en un constante contacto con bacterias, restos de comida, pasta dental y además de esto, está en un estado de humedad lo cual hace que el cepillo dental no realice una higiene correcta de la cavidad oral ya que, con cada cepillado dental, se transportan bacterias a la boca. Existen diferentes técnicas que se pueden usar para limitar la contaminación de los cepillos dentales y mantenerlos lo más limpios posibles. En primer lugar, es de vital importancia lavar el cepillo dental, después y antes de utilizar el cepillo dental, este se debe de lavar bien con agua y si es posible con agua caliente, una vez limpio, se debe de secar bien para que no quede húmedo. En segundo lugar, el cepillo dental debe de ser guardado en un lugar adecuado, este no debe de ser guardado en un lugar cerrado donde la humedad abunde ya que esto es favorable para las bacterias, en su lugar, este debe ser guardado en un lugar con buena ventilación para que se pueda secar bien. Otra técnica para mantener un cepillo dental limpio es estar verificando el estado del cepillo dental y si es necesario, cambiarlo. Es recomendado cambiar de cepillo dental cada 3 a 4 meses, pero si el cepillo dental se encuentra en muy malas condiciones se recomienda cambiarlo antes. Otro punto muy importante para mantener un cepillo dental limpio, es no compartirlo con nadie, ya que esto causa un intercambio de microorganismos y fluidos corporales y esto desfavorece a la flora microbiana propia y también podría favorecer al contagio de patologías. Por último, es importante que, a la hora de transportar el cepillo, este no este suelto por el equipaje ya que se puede contaminar, este debe de ir con un cabezal especial para cepillos dentales o en un estuche. (Buffa, 2022)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de estudio

El enfoque de esta investigación es cuantitativo ya que es un estudio objetivo, aplica una lógica deductiva, la posición del investigador es neutral, tiene un papel pasivo, la relación entre el investigador y el fenómeno estudiado es independiente y neutral. La literatura juega un papel crucial debido a que es de donde se extrae la mayor parte de la información. También se realizan y prueban hipótesis, es estructurado y predeterminado, la fuente de los datos es externa, la naturaleza de los datos es numérica, los datos son confiables, duros y se utiliza mucho la estadística para dar resultados. (Hernández Sampieri; R, Fernández Collado, C; Baptista Lucio, M. 2014)

El paradigma de la investigación cuantitativa es positivista. En esta se encuentran las características de generalización de resultados, se busca explicar, predecir, controlar fenómenos y comprobar teorías. (Hernández y Mendoza. 2018)

El diseño de la investigación es comparativo ya que en este se estarán tomando en cuenta dos diferentes grados de retención bacteriana en dos tipos de cepillos dentales diferentes y de esta forma saber cuál tipo de cepillo debería de cambiarse con más regularidad para evitar el transporte de bacterias a la cavidad oral.

El tipo de estudio es transeccional, ya que las variables serán medidas durante un determinado periodo de tiempo. Se busca analizar las variables y extraer conclusiones sobre su comportamiento. (Coll, F. 2020)

El tipo de estudio es prospectivo intervencional, porque los datos serán recolectados durante el periodo de estudio y la investigación será realizada por medio de un experimento para comparar los diferentes grados de absorción de entre los diferentes tipos de cepillos dentales.

La metodología que será utilizada será la siguiente:

- Se conseguirán 12 cepillos dentales para el trabajo de investigación. Para las pruebas se ocuparán 5 cepillos convencionales y 5 cepillos de bambú. Los otros 2 cepillos restantes se utilizarán para medir las UFC “normales” o un parámetro de lo normal de un cepillo dental.
- Se utilizarán los 2 cepillos para establecer un parámetro de UFC encontradas en los cepillos dentales. Estos cepillos estériles se sumergirán en 10 ml de agua estéril la cual será inoculada con *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli* (*E. Coli*).
- Para las mediciones, se inocularán ambos cepillos contaminados con la solución bacteriana en un agar sangre cada uno. Este agar sangre estará dividido en cuatro cuadrantes, el primer cuadrante será inoculado inmediatamente después de ser sumergidos y escurridos los cepillos dentales, el segundo cuadrante será inoculado 8 h después, el tercer cuadrante 16 horas después, por último, el cuarto cuadrante será inoculado 24 horas después.
- Entre cada proceso de inoculación de cada 8 horas, la placa de agar sangre se inserta en la estufa a 37 grados centígrados. Al terminar con el último cuadrante, la placa se dejará dentro de la estufa por otras 24 h.
- Al terminar las 24 horas, se contarán las UFC en el agar sangre de cada uno de los cuadrantes y de esta forma se establecerá un parámetro de lo normal.
- Una vez que se obtenga el parámetro de lo normal, se iniciarán las pruebas con los cepillos dentales. Se ocupará un frasco para orina estéril y se le agregarán 10 ml de agua estéril y se inoculará con una asa bacteriológica

calibrada los M. O. de la investigación, que en este caso serían: *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli* (*E. Coli*). Inmediatamente se inoculan los cepillos dentales en la solución, se escurren y se inocula el primer cuadrante tomando un asa bacteriológica y raspando la base y las cerdas de los cepillos dentales en 3 puntos diferentes de la cabeza del cepillo. Seguidamente se inocula el agar con dicha asa bacteriológica. 8 horas después, se inocula el siguiente cuadrante; 16 horas después se inocula el tercer cuadrante y para concluir, 24 horas después, se inocula el último cuadrante. El agar sangre se deja reposar en la estufa por 24 horas.

- Al terminar el tiempo especificado, se revisarán las placas de agar sangre y se contarán las UFC de bacterias a cada uno de los tiempos de inoculación respectivos. Cada bacteria tiene diferentes formas de crecer y hemolizar en el agar sangre.
- Para terminar, se encontrarán las diferentes UFC y se contará la cantidad de cada uno. Después estos resultados se compararán al parámetro de lo normal calculado al inicio.

3.2 Fuentes de información

Se utilizarán fuentes humanas que hacen referencia a profesionales que colaboraron en la investigación y fuentes materiales que serían todos aquellos insumos utilizados en la investigación.

3.2.1 Fuentes materiales

- Información recolectada por medio de artículos, documentos de internet, tesis y materiales en línea que conforman la base bibliográfica de la investigación.
- Cepillos dentales convencionales.
- Cepillos dentales de bambú.

- Cinta Scotch tape.
- Agar sangre.
- Bolsas estériles.
- Bolsas Ziploc.
- Incubadora de laboratorio.
- Cajas de Petri.
- Asa bacteriológica calibrada.
- Beaker.
- Erlenmeyer.
- Frascos de orina.
- Mechero de gas.

3.2.2 Fuentes humanas

- Microbiólogo: Carmen Nazareth Vargas Aragonés.
- Filólogo: Lic. Álvaro Acosta Quirós.
- Estadístico: Lic. Gustavo A. Castro Miranda.
- Tutor: Dra. María Alejandra Chavarría Calvo.
- Lectora: Dra. Ana Catalina Valverde.
- Lectora: Dra. Catalina Jiménez.

3.3 Población

Son los cepillos dentales convencionales y los cepillos dentales de bambú

La población es finita debido a que para las pruebas a realizar se ocupa un número determinado de cepillos dentales para poder realizarlas.

3.3.1 Muestra

Es una muestra no probabilística porque está conformada por 10 cepillos dentales y por esta razón esto resulta un muestreo por conveniencia en caso de experimentación.

3.4 Definición de variables

En esta investigación se van a utilizar dos variables que van a ayudar a comprobar si existe una diferencia en retención bacteriana entre los cepillos dentales convencionales y los cepillos dentales de bambú

3.4.1 Variable 1. Grado de retención bacteriana en cerdas de los cepillos convencionales.

3.4.1.1 Definición conceptual

La Real Academia Española (REA) define grado como el valor o medida de algo que puede variar en intensidad. Unidad de determinadas escalas de medida. Con este estudio se busca encontrar el grado de retención bacteriana que poseen los cepillos dentales después de estar en contacto con bacterias. Esto con el propósito de poder reconocer la cantidad de microorganismos que se retienen en los cepillos dentales después de un cepillado dental.

3.4.1.2 Definición instrumental

Se realizará una observación cuantitativa por medio de una tabla de recolección de datos de la cantidad microbiana (carga microbiana) antes de la prueba y al final del experimento. El instrumento será representado por una tabla de unidades de formación bacteriana (UFC) se verán representadas 5 muestras que corresponden a los cepillos dentales y en cada una de esas muestras se verá el resultado de la cantidad de UFC encontradas en 4 diferentes tiempos después de la exposición inicial con el medio contaminante.

3.4.1.3 Definición operacional

Indicador	Subindicador	Evaluación
Grado de retención bacteriana en cerdas de cepillos convencionales.	0 UFC	Baja (ideal)
	1 – 50 UFC	Retención bacteriana normal
	+100000	Alta retención

3.4.2 Variable 2. Grado de retención bacteriana en cerdas de los cepillos de bambú.

3.4.2.1 Definición conceptual

La Real Academia Española (RAE) define grado como el valor o medida de algo que puede variar en intensidad. Unidad de determinadas escalas de medida. Con este estudio se busca encontrar el grado de retención bacteriana que poseen los cepillos dentales de bambú después de estar en contacto con baterías. Esto con el propósito de poder reconocer la cantidad de microorganismos que se retienen en los cepillos dentales después de un cepillado dental.

3.4.2.2 Definición instrumental

Se realizará una observación cuantitativa por medio de una tabla de recolección de datos de la cantidad microbiana (carga microbiana) antes de la prueba y al final del experimento. El instrumento será representado por una tabla de unidades de formación bacteriana (UFC) se verán representadas 5 muestras que corresponden a los cepillos

dentales y en cada una de esas muestras se verá el resultado de la cantidad de UFC encontradas en 4 diferentes tiempos después de la exposición inicial con el medio contaminante.

3.4.2.3 Definición operacional

Indicador	Subindicador	Evaluación
Grado de retención bacteriana en cerdas de los cepillos de bambú.	0 UFC	Baja (ideal)
	1 – 50 UFC	Retención bacteriana normal
	+100000	Alta retención

3.5 Descripción de instrumentos

Para el instrumento se harán 2 tablas, una para las pruebas realizadas en cepillos convencionales y la otra para las pruebas realizadas en cepillos de bambú. Cada tabla consta de 5 columnas y 6 filas, en las filas estarán numeradas las muestras de los 5 cepillos y en las columnas los diferentes tiempos de pruebas a utilizar.

3.5.1 Prueba de jueces

La valoración del instrumento será realizada por el Laboratorio Nazareth para verificar que se cumplan los tres requisitos que requiere que son la confiabilidad, validez y objetividad.

3.6 Tratamiento de la información

Los datos recolectados en esta investigación se analizarán y se presentarán mediante tablas y gráficos.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

A continuación, se mostrarán por medio de tablas y figuras el análisis de los datos obtenidos en la investigación del grado de retención bacteriana, en cerdas de cepillos convencionales en comparación con las cerdas en cepillos de bambú, estudio in-vitro, Universidad Latina de Costa Rica, mayo a diciembre del 2022.

Para esos fines se procedió, tal como se describe en el capítulo anterior, a emplear 12 cepillos dentales, 6 de plástico y 6 de bambú de cerdas suaves.

Primeramente, se sometió un cepillo de cada material al control de crecimiento bacteriano y a pruebas de control de esterilidad inicial.

Para las pruebas finales se emplearon 5 cepillos dentales de plástico y 5 de bambú para realizar las pruebas finales, según la metodología para esta investigación.

Tabla 1

Distribución de la frecuencia según el control del crecimiento bacteriano, realizado en los cepillos convencionales y de bambú, estudio in vitro, Universidad Latina de Costa Rica, mayo a diciembre de 2022.

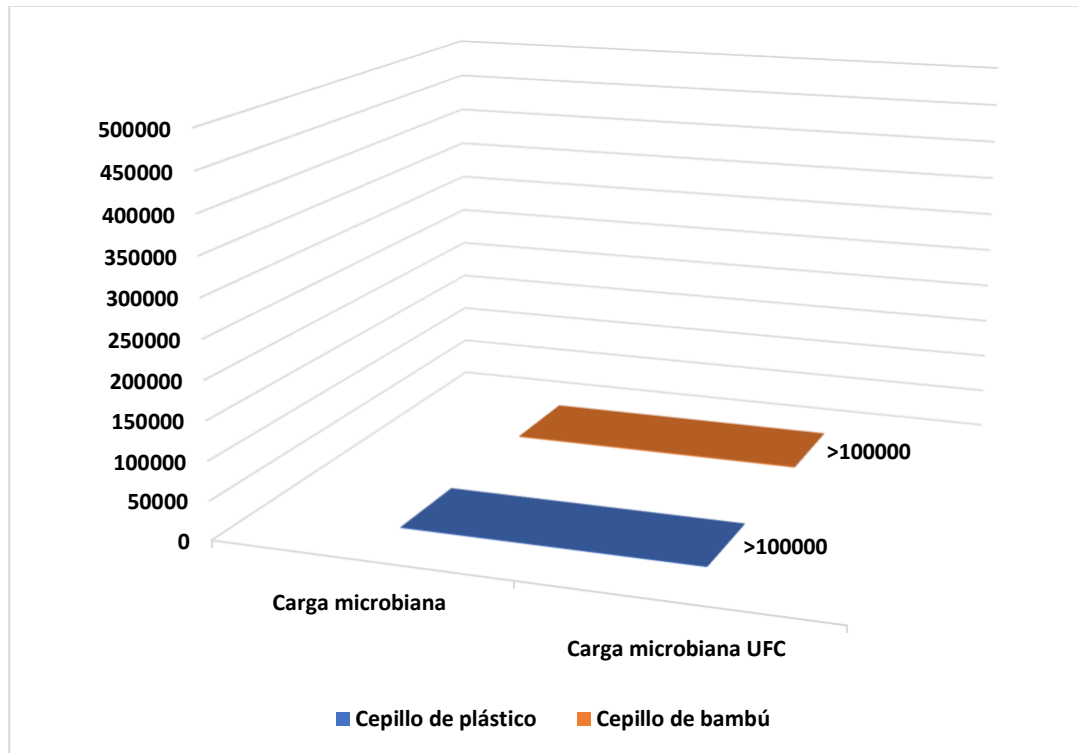
	Carga microbiana	Carga microbiana UFC
Cepillo de plástico	Positivo	>100000
Cepillo de bambú	Positivo	>100000

Fuente: Anexo #2.

Esta tabla muestran las pruebas de control que se realizaron en los cepillos convencionales y de bambú para determinar el crecimiento bacteriano. Se observa que en ambos casos se obtuvo una carga microbiana de más de 100000 UFC.

Figura 1

Distribución de la frecuencia según el control del crecimiento bacteriano, realizado en los cepillos convencionales y de bambú, estudio in vitro, Universidad Latina de Costa Rica, mayo a diciembre de 2022.



Fuente: Tabla 1

Tabla 2

Distribución de la frecuencia de los resultados del control de esterilidad, realizado en los cepillos convencionales y de bambú, estudio in vitro, Universidad Latina de Costa Rica entre mayo a diciembre de 2022.

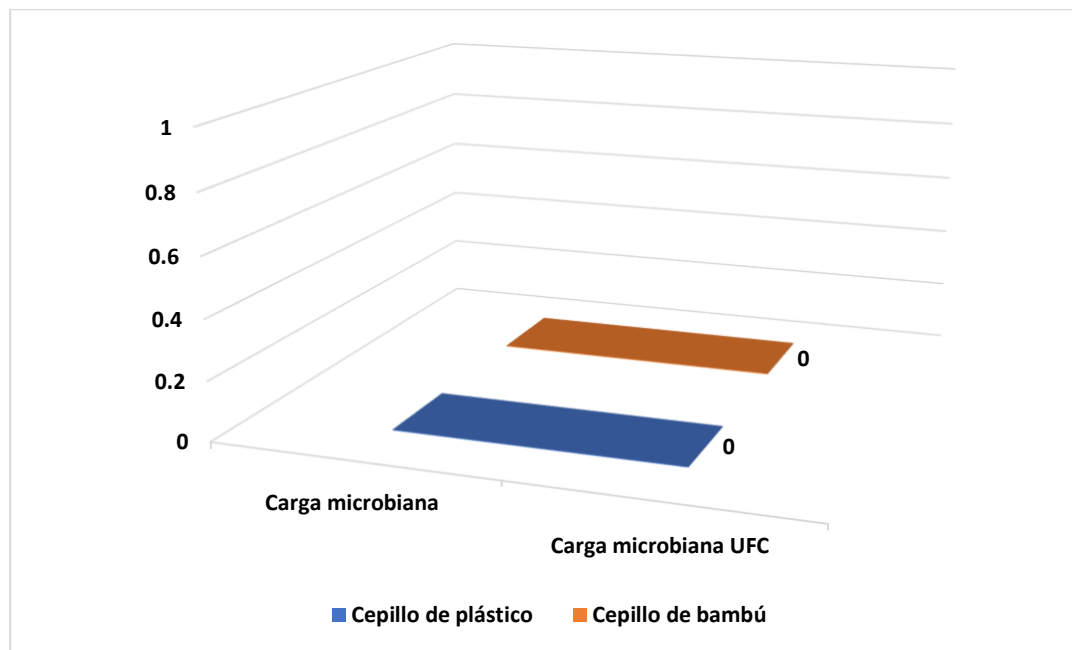
	Carga microbiana	Carga microbiana UFC
Cepillo de plástico	Negativo	0
Cepillo de bambú	Negativo	0

Fuente: Anexo #3.

En esta tabla se muestran las pruebas de control que se realizaron en los cepillos convencionales y de bambú para determinar la esterilidad de los mismos. Como se observa en la Tabla 2, el cepillo de material plástico y el de bambú muestran una carga microbiana negativa y se reportó 0 UFC para ambos cepillos dentales.

Figura 2

Distribución de la frecuencia de los resultados del control de esterilidad, realizado en los cepillos convencionales y de bambú, estudio in vitro, Universidad Latina de Costa Rica entre mayo a diciembre de 2022.



Fuente: Tabla 2

Tabla 3

Distribución de la frecuencia de los resultados de la inoculación de los cepillos convencionales en el primer cuadrante de agar sangre (8 horas), Universidad Latina de Costa Rica entre mayo a diciembre de 2022.

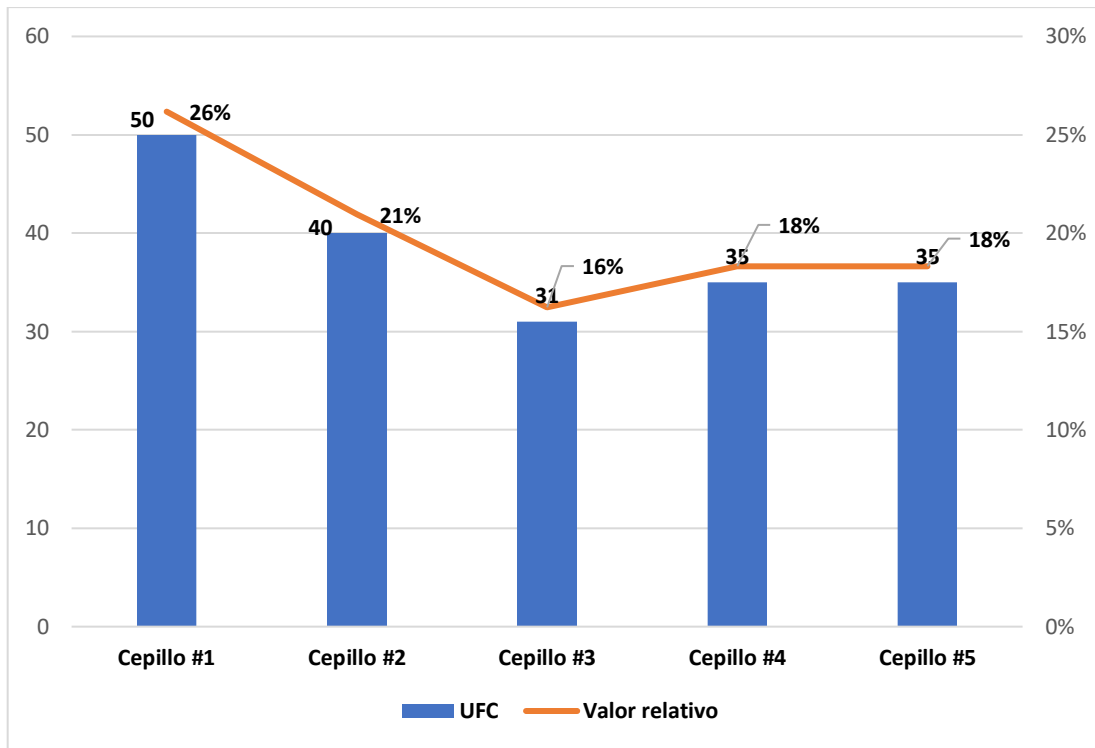
	UFC	Valor relativo
Cepillo #1	50	26%
Cepillo #2	40	21%
Cepillo #3	31	16%
Cepillo #4	35	18%
Cepillo #5	35	18%
Total	191	100%

Fuente: Anexo #1 Instrumento y Anexo #4.

En el año 2020 los autores Dr. E.P. Sridevi Anjuga, Dr. N. Aravindha Babu, Dr. N. Anitha y Dr. L. Malathy, exponen en su artículo sobre el efecto que tienen los cepillos contaminados sobre la higiene oral. También hablan sobre el hábitat perfecto que crean los cepillos dentales para la proliferación de bacterias. Por otro lado, se puede observar en los resultados de las pruebas realizadas, la retención bacteriana en los cepillos convencionales a las 8 horas después de estos ser inoculados en bacterias, aún presentan una cantidad normal UFC presentes.

Figura 3

Distribución de la frecuencia de los resultados de la inoculación de los cepillos convencionales en el primer cuadrante de agar sangre (8 horas), Universidad Latina de Costa Rica entre mayo a diciembre de 2022.



Fuente: Tabla 3

Tabla 4

Distribución de la frecuencia de los resultados de la inoculación de los cepillos de bambú en el primer cuadrante de agar sangre (8 horas), Universidad Latina de Costa Rica entre mayo a diciembre de 2022.

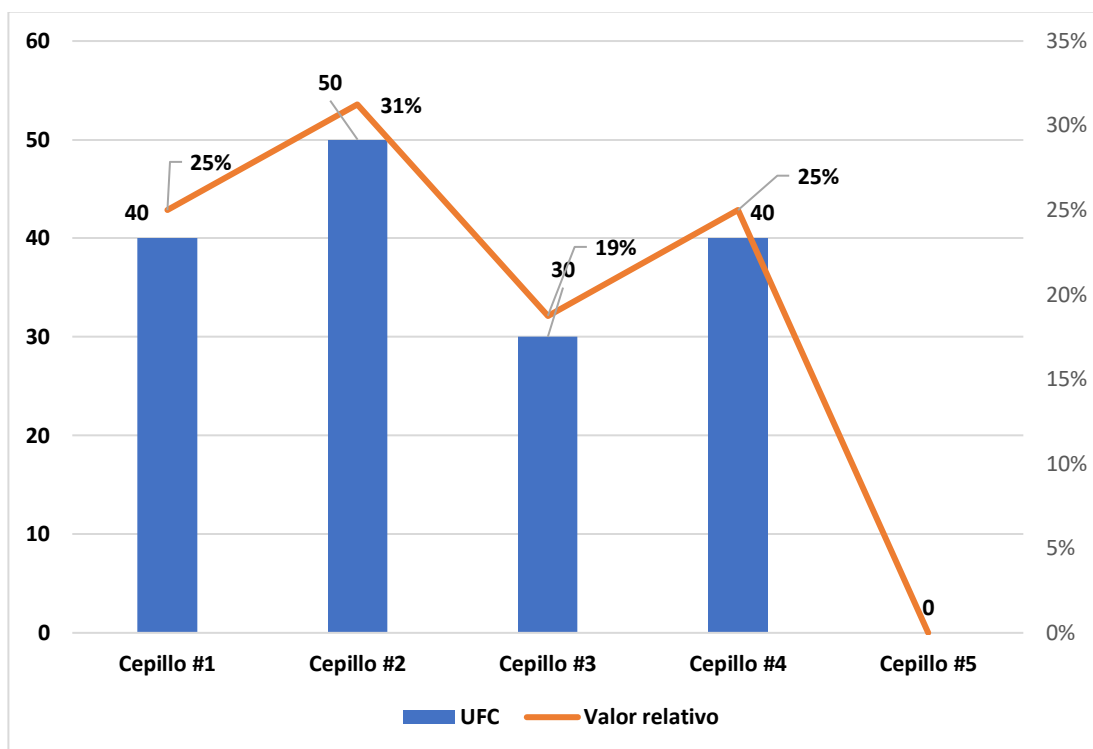
	UFC	Valor relativo
Cepillo #1	40	25%
Cepillo #2	50	31%
Cepillo #3	30	19%
Cepillo #4	40	25%
Cepillo #5	Negativo	0%
Total	160	100%

Fuente: Anexo #1 Instrumento y Anexo #5.

En el estudio de los autores Avaneethram A.R, Peedikayil F.C, Chandru T.P, Kottayi S, Aparna T.P, Ismail S del año 2021, se expone sobre múltiples pruebas realizadas donde se comprueba que la cabeza de los cepillos dentales alberga una gran cantidad de microorganismos. Tomando en cuenta esto mencionado, podemos observar que, en las pruebas realizadas en este trabajo de investigación, solo basta sumergir los cepillos dentales en el medio contaminado para encontrar evidencia de retención bacteriana en las cerdas de los cepillos dentales, esto se demostró después de las 8 horas de incubación.

Figura 4

Distribución de la frecuencia de los resultados de la inoculación de los cepillos de bambú en el primer cuadrante de agar sangre (8 horas), Universidad Latina de Costa Rica entre mayo a diciembre de 2022.



Fuente: Tabla 4

Tabla 5

Distribución de la comparación de resultados de la presencia de UFC entre cepillos convencionales y de bambú en el primer cuadrante de 8 horas, Universidad Latina de Costa Rica entre mayo a diciembre de 2022.

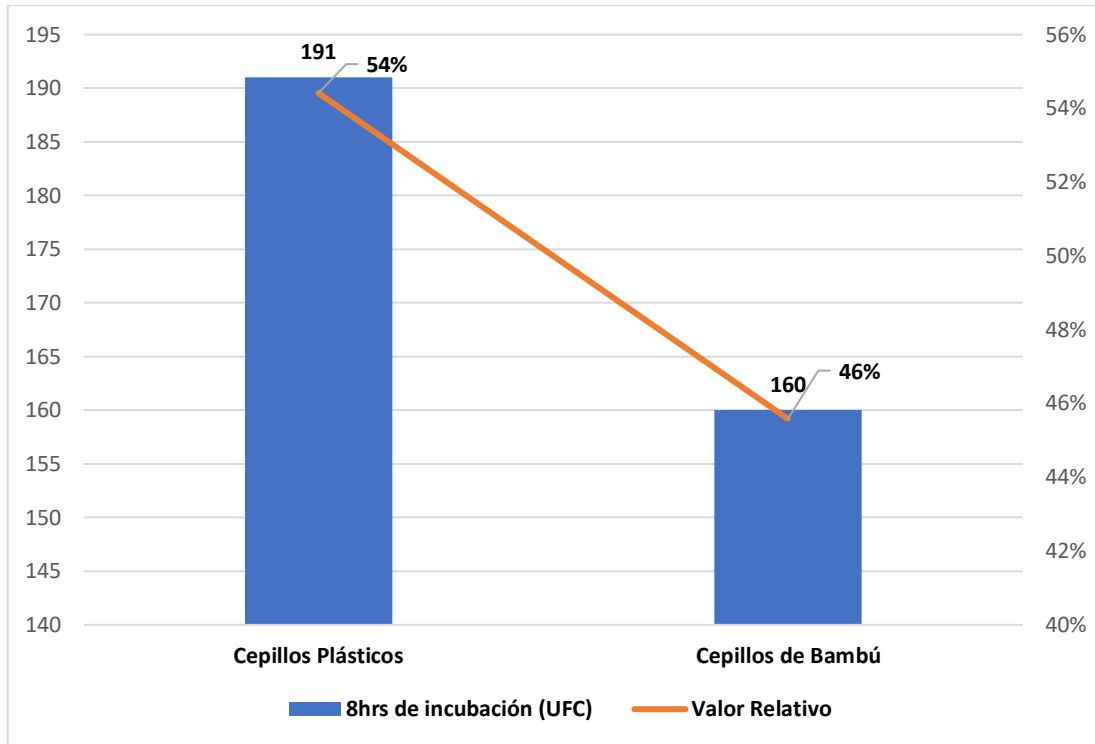
Cepillos de Plástico	8 h de incubación (UFC)	Cepillos de Bambú	8 h de incubación (UFC)
Cepillo #1	50	Cepillo #1	40
Cepillo #2	40	Cepillo #2	50
Cepillo #3	31	Cepillo #3	30
Cepillo #4	35	Cepillo #4	40
Cepillo #5	35	Cepillo #5	Negativo
TOTALES	191		160
Valor relativo	54%	351 UFC	46%

Fuente: Anexo #1 Instrumento y Anexos #4 y #5.

En el mismo artículo de los autores Avaneethram A.R, Peedikayil F.C, Chandru T.P, Kottayi S, Aparna T.P, Ismail S del año 2021, se encontró que la retención de cándida fue mayor en los cerdas de los cepillos de bambú que en las cerdas de los cepillos convencionales. Por otro lado, en las pruebas realizadas en este trabajo de investigación, se demostró que no hay cambios significativos en la retención bacteriana entre los cepillos convencionales y los de bambú. Habiendo dicho esto, las pruebas fueron realizadas con *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli* (*E. Coli*), no con cándida como en el artículo de los autores mencionados.

Figura 5

Distribución de la comparación de resultados de la presencia de UFC entre cepillos convencionales y de bambú en el primer cuadrante de 8 horas, Universidad Latina de Costa Rica entre mayo a diciembre de 2022.



Fuente: Tabla 5

Tabla 6

Distribución de la comparación de resultados de la presencia de UFC entre cepillos plásticos y de bambú en los cuadrantes 2, 3 y 4 Universidad Latina de Costa Rica entre mayo a diciembre de 2022.

Cepillos de Plástico	16 h de incubación (UFC)	Cepillos de Bambú	16 h de incubación (UFC)
Cepillo #1	Negativo	Cepillo #1	Negativo
Cepillo #2	Negativo	Cepillo #2	Negativo
Cepillo #3	Negativo	Cepillo #3	Negativo
Cepillo #4	Negativo	Cepillo #4	Negativo
Cepillo #5	1	Cepillo #5	Negativo
Total	1	Total	0
Cepillos de Plástico	24 h de incubación (UFC)	Cepillos de Bambú	24 h de incubación (UFC)
Cepillo #1	Negativo	Cepillo #1	Negativo
Cepillo #2	Negativo	Cepillo #2	Negativo
Cepillo #3	Negativo	Cepillo #3	Negativo
Cepillo #4	Negativo	Cepillo #4	Negativo
Cepillo #5	1	Cepillo #5	Negativo
Total	1	Total	0
Cepillos de Plástico	32 h de incubación (UFC)	Cepillos de Bambú	32 h de incubación (UFC)
Cepillo #1	Negativo	Cepillo #1	Negativo
Cepillo #2	Negativo	Cepillo #2	Negativo
Cepillo #3	Negativo	Cepillo #3	Negativo
Cepillo #4	Negativo	Cepillo #4	Negativo
Cepillo #5	Negativo	Cepillo #5	Negativo
Total	0	Total	0

Fuente: Anexo #1 Instrumento y Anexos #4 y #5.

Se presenta la Tabla 11 para ilustrar comparativamente el comportamiento de los cuadrantes finales de ambos tipo de cepillos, en los que la única relevancia es que uno de los cepillos plásticos (#5) mostró 1 UFC durante el segundo y tercer cuadrante. Por su parte, el resto de cepillos de este material se mantuvieron negativos. En el caso de los cepillos de bambú mantuvieron su condición negativa a UFC durante 3 últimos cuadrantes de las pruebas.

En cuanto a los demás cuadrantes de las pruebas realizadas, los resultados todos fueron negativos con la excepción de 2 cuadrantes en 1 de los cepillos dentales convencionales. Los cuadrantes con retención bacteriana presente fueron el cuadrante de las 16 horas y el de 32 horas, con 1 UFC cada uno respectivamente. Tomando esto en cuenta, estos resultados no son lo suficiente mente significativos para causar un cambio. Con esto se deduce que en los cepillos dentales, tanto convencionales como de bambú, y después de las 16 horas de incubación bacteriana, no hay diferencia relevante en retención bacteriana.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se muestran las conclusiones y recomendaciones de los datos obtenidos a través de las pruebas realizadas, en las que se comparó la diferencia en retención bacteriana en las cerdas de cepillos convencionales y cepillos de bambú.

5.1 Conclusiones

Con base en los objetivos específicos del capítulo I de la investigación, se deducen las siguientes conclusiones:

Según el primer objetivo específico “Determinar el grado de retención bacteriana en las cerdas de los cepillos dentales convencionales”, por lo que, una vez realizadas las pruebas de inoculación bacteriana de los cepillos convencionales, se concluye que el grado de retención bacteriana es normal.

En cuanto al segundo objetivo específico “Determinar el grado de retención bacteriana en las cerdas de los cepillos dentales de bambú”, se obtuvo que el grado de retención bacteriana es normal.

Con respecto al tercer objetivo específico “Calcular la diferencia en retención bacteriana entre ambos tipos de cerdas en los cepillos dentales convencionales y los de bambú”, después de comparar los resultados de las pruebas realizadas, no hay diferencias significativas entre ambos tipos de cepillos dentales.

De acuerdo con el cuarto objetivo específico “Identificar el intervalo de tiempo donde proliferan de mayor manera las bacterias en los cepillos convencionales”, se pudo observar que, en los cuatro intervalos de incubación de bacterias de los cepillos

convencionales, las bacterias únicamente proliferaron en el primer intervalo de ocho horas después de ser inoculadas.

Con respecto al quinto objetivo específico “Identificar el intervalo de tiempo donde proliferan de mayor manera las bacterias en los cepillos de bambú”, se concluye que después de observar los cuatro intervalos de incubación de bacterias de los cepillos de bambú, las bacterias únicamente proliferaron en el primer intervalo de ocho horas después de ser inoculadas.

Luego de analizar los resultados obtenidos se concluye que la retención bacteriana se mantuvo en niveles normales independientemente del cepillo utilizado. Por lo tanto, se confirma la hipótesis de investigación, que indica que “No hay diferencia entre grados de retención bacteriana entre las cerdas de los cepillos convencionales y de bambú”.

5.2 Recomendaciones

Se recomienda a la población general que es de vital importancia recordar que la cavidad oral crea una comunicación directa con el medio ambiente, lo que puede causar la entrada de bacterias al organismo. Los cepillos dentales crean un ambiente ideal para la proliferación de microorganismos y los resultados de las pruebas realizadas en este trabajo de investigación demostraron que, independientemente del tipo de cepillo dental que se utilice, la retención bacteriana en ambos cepillos no presentó diferencias drásticas en la retención de bacterias. Lo que se puede resaltar es que no importa el cepillo dental que se utiliza, estos cuentan con una carga bacteriana importante. De este modo, la cantidad de bacterias que están entrando a la cavidad oral cada vez que se realiza un cepillado dental, es un tema que no se puede ignorar.

Como recomendación a los odontólogos, se puede indicar que es importante asesorar a los pacientes con respecto la cantidad de bacterias presentes en los cepillos

dentales de uso personal, así como la relevancia que tiene la frecuencia con la que se cambia de cepillo dental, ya que lo mayormente recomendado es cada 3 meses. Esto es fundamental para evitar que se acumule con facilidad una mayor cantidad de bacterias. De esta forma, se puede ayudar a crear mejores hábitos de desinfección de los cepillos dentales antes de un cepillado y así disminuir la cantidad de bacterias que ingresan a la cavidad oral.

Finalmente, se recomienda realizar futuras investigaciones en las cuales se pueda utilizar un medio bacteriológico más similar a lo que se encuentra en la cavidad oral. A la vez, se debe tener un área de almacenamiento para los cepillos, lo más similar posible a lo que se encuentra en casa, ya sea un baño y con una humedad parecida. Esto con el propósito de darle a las pruebas resultados más cercanos a los que se hallarían en cepillos de uso diario.

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS

6.1 Bibliografía citada

- Torres, A. (2022, octubre 31). *Músculos de la cara: Anatomía y funciones*. Kenhub. Recuperado noviembre 5, 2022, de <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/musculos-de-la-cara>
- Cruz, S. M., Días, P., Arias, D., & Mazón, G. M. (2017). Microbiota de los ecosistemas de la cavidad bucal. *Revista Cubana de Estomatología*, 54(1), 84-99. <http://scielo.sld.cu/pdf/est/v54n1/est08117.pdf>
- Medina-Patruno, C., Bolaños-Rivero, M., Martín-Sánchez, A. M., Saavedra-Santana, P., & Vicente-Barrero, M. (2019). ¿Cuál es el nivel de contaminación del cepillo de dientes almacenado en diferentes entornos sanitarios? *AVANCES EN ODONTOESTOMATOLOGÍA*, 35(2), 69-72. <https://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v35n2/0213-1285-odonto-35-2-69.pdf>
- Morales, L., & Gómez, W. (2019). Caries dental y sus consecuencias clínicas relacionadas al impacto en la calidad de vida de preescolares de una escuela estatal. *Revista Estomatológica Herediana*, 29(1), 17-29. <http://www.scielo.org.pe/pdf/reh/v29n1/a03v29n1.pdf>
- Sojod, B., Périer, J. M., Zalberg, A., Bouzegza, S., El Halabi, B., & Anagnostou, F. (2022). Enfermedad periodontal y salud general. *EMC - Tratado de Medicina*, 26(1), 1-8. [https://doi.org/10.1016/S1636-5410\(22\)46043-0](https://doi.org/10.1016/S1636-5410(22)46043-0)

6.2 Bibliografía consultada

- AIDhawi, R. Z., AlNaqa, N. H., Tashkandi, O. E., Gamal, A. T., AlShammery, H. F., & Eltom, S. M. (2020, noviembre 24). Antimicrobial Efficacy of Charcoal vs. Non-charcoal Toothbrushes: A Randomized Controlled Study. *Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry*, 10(6), 719-723. Medknow. 10.4103/jispcd.JISPCD_290_20
- Asumang, P., Inkabi, S. E., & Inkabi, S. (2019). Toothbrush bristles, a harbor of microbes and the risk of infection. *International Journal of Oral Health Sciences*, 9(1), 25-27. Medknow. 10.4103/ijohs.ijohs_60_18
- Avaneethram, A. R., Peedikayil, F. C., Chandru, T. P., Kottayi, S., Aparna, T. P., & Ismail, S. (2021). Retention of Candida Species on Plastic and Bamboo Toothbrushes. A Comparative Study. *Dentistry and Medical Research*, 9(2), 73-76. 10.4103/dmr.dmr_19_21
- Ballini, A., Di Cosola, M., Saini, R., Benincasa, C., Aiello, E., Marrelli, B., Saini, S. R., Ceruso, F. M., Nocini, R., Topi, S., Bottalico, L., Pettini, F., & Cantore, S. (2021, agosto 4). A Comparison of Manual Nylon Bristle Toothbrushes versus Thermoplastic Elastomer Toothbrushes in Terms of Cleaning Efficacy and the Biological Potential Role on Gingival Health. *Applied Sciences*, 1-11. <https://doi.org/10.3390/app11167180>
- Berner, J. E., Will, P., Loubies, R., & Vidal, P. (2016, Junio 21). Examen Físico de la Cavidad Oral. *Medicina Cutanea Ibero Latino Americana*, 44(3), 167 - 170. <https://www.medigraphic.com/pdfs/cutanea/mc-2016/mc163c.pdf>

- Bhat, D. S., Dsouza, J. B., Bhat, P. R., Bhat, M. A., Trasad, V. A., & Acharya, A. B. (2020, abril). Evaluation of the efficacy of charcoal coated toothbrush and conventional toothbrush in periodontal health: A comparative clinical study. *Manipal Journal of Dental Sciences*, 5(1), 1-5. eJournalPlus. https://ejournal.manipal.edu/mjds/docs/Vol5_Issue1/PDF/01-MJDS20200009%20corrected_CE.pdf
- Borro, I. (2021, mayo 07). *Las encías y su función bucal*. Odontología - Smart Dentistry. Recuperado julio 06, 2022, de <https://draireneborro.com/encias-tipos-para-que-sirven/>
- Buffa, V. E. (2022, mayo 22). *5 consejos para mantener el cepillo de dientes limpio*. Mejor con Salud. Recuperado julio 22, 2022, de <https://mejorconsalud.as.com/consejos-mantener-cepillo-dientes-limpio/>
- Buffa, V. E. (2022, junio 29). *Cepillos de bambú vs. plásticos: ventajas y desventajas*. Mejor con Salud. Recuperado julio 21, 2022, de <https://mejorconsalud.as.com/cepillos-bambu-plasticos/>
- Chauhan, K. (2021). Bamboo: A sustainable alternative to plastic. *VAN SANGYAN*, 8(6), 1-4. https://www.researchgate.net/profile/Kanica-Upadhyay/publication/353841729_Bamboo_A_sustainable_alternative_to_plastic/links/6114f832169a1a0103f5d9d4/Bamboo-A-sustainable-alternative-to-plastic.pdf
- Citadental. (2020, marzo 10). *Tipos de encías*. CitaDental. Retrieved julio 06, 2022, from <https://www.citadental.com/tipos-encias/>
- Colgate. (2022, mayo 01). *¿El cepillo de dientes de bambú es idóneo para vos?* Colgate. Recuperado julio 20, 2022, de <https://www.colgate.com/es-ar/oral-health/selecting-dental-products/is-a-bamboo-toothbrush-right-for-you>

- Cruz, S. M., Días, P., Arias, D., & Mazón, G. M. (2017). Microbiota de los ecosistemas de la cavidad bucal. *Revista Cubana de Estomatología*, 54(1), 84-99. <http://scielo.sld.cu/pdf/est/v54n1/est08117.pdf>
- Dehghan, M., Faezipour, M., Azizi, M., Hosseinabadi, H. Z., Bari, E., & Nicholas, D. D. (2019, 08 02). ASSESSMENT OF PHYSICAL, MECHANICAL, AND BIOLOGICAL PROPERTIES OF BAMBOO PLASTIC COMPOSITE MADE WITH POLYLACTIC ACID. *Maderas. Ciencia y tecnología*, 21(4), 599-610. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-221X2019005000415>
- Dlamini, L. C., Fakudze, S., Makombe, G. G., Muse, S., & Zhu, J. (2022). Bamboo as a Valuable Resource and its Utilization in Historical and Modern-day China. *Bioresources*, 17(1), 1926-1938. 10.15376/biores.17.1.Dlamini
- Gallego, C. R. (2008). Los dientes cuentan la historia. *Cuba Arquelógica*, 1(1), 25-31. https://www.researchgate.net/publication/28242147_Los_dientes_cuentan_la_historia
- Gaceta Dental. (2021, octubre 11). *Origen e historia del cepillo de dientes*. Gaceta Dental - Revista de Actualidad del Sector Dental. Recuperado julio 07, 2022, de <https://gacetadental.com/2021/10/origen-e-historia-del-cepillo-de-dientes-27862/>
- Gómez, L. C. (2019, agosto 22). Carbón activado en productos de higiene dental en la actualidad. *Rev. Cient. Odont. UAA*, 2(1), 35-39. <http://revistacientifica.uaa.edu.py/index.php/ReCO-UAA/article/view/919/835>
- Grupo DKV. (2022, abril 25). *Cepillo de dientes de bambú: por qué deberías utilizarlo*. DKV. Recuperado julio 20, 2022, de <https://dkv.es/corporativo/blog-360/medioambiente/contaminacion/cepillo-de-dientes-bambu-beneficios>

- Hernandez, J. (2021). *Anatomía de la lengua*. Academia. Recuperado julio 20, 2022, de https://www.academia.edu/37243910/Anatom%C3%ADa_de_la_lengua_pdf
- Hernández, M. (n.d.). *¿Qué es la cavidad bucal? ¿Qué partes la componen?* Clínica Dental Dr. Mariano Hernández Marcos. Recuperado el 22 Julio, 2022, de <https://hernandezdental.es/la-cavidad-bucal-partes-la-componenboca/>
- Lecturio Medical. (2022, septiembre 26). *Paladar: Anatomía*. Lecturio. Recuperado octubre 05, 2022, from <https://app.lecturio.com/#/article/3696>
- Marcano, L. (2021, octubre 26). *Cepillos dentales: 8 tipos y sus ventajas*. Od. Luis Marcano – Odontólogo en Caracas. Recuperado julio 07, 2022, de <https://odluismarcano.com/cepillos-dentales/>
- Medina-Patruno, C., Bolaños-Rivero, M., Martín-Sánchez, A. M., Saavedra-Santana, P., & Vicente-Barrero, M. (2019). ¿Cuál es el nivel de contaminación del cepillo de dientes almacenado en diferentes entornos sanitarios? *AVANCES EN ODONTOESTOMATOLOGÍA*, 35(2), 69-72. <https://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v35n2/0213-1285-odonto-35-2-69.pdf>
- Molina, B., Montes de Oca, L., & Gamboa, F. (2009). Embriología y anatomía de la cavidad oral y faringe. En M. Gorocica, *Embriología de la cavidad oral*. Recuperado el 23 de enero de 2022, de: <https://estomatologia2.files.wordpress.com/2016/09/embriologc3ada-y-anatomc3ada-de-la-cavidad-oral-y-faringe1.pdf>
- Morton, D. A., Foreman, K. B., & Albertine, K. H. (2018). *Anatomía macroscópica: Un panorama general*. McGraw Hill. <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookId=2480§ionId=202775620#1158524990>

- Nápoles, I., Fernández, M. E., & Jiménez, P. (2015). Evolución histórica del cepillo dental. *Revista Cubana de Estomatología*, 52(2), 208-216. <http://scielo.sld.cu/pdf/est/v52n2/est10215.pdf>
- Núñez, D. P., & García, L. (2010). Bioquímica de la caries dental. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 9(2), 156-166. <http://scielo.sld.cu/pdf/rhcm/v9n2/rhcm04210.pdf>
- Pérez, C., Lima, M., & Del Valle Portilla, M. (2011). Relación entre la higiene bucal y la gingivitis en jóvenes. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 40(1), 40-47. <http://scielo.sld.cu/pdf/mil/v40n1/mil06111.pdf>
- Ramakrishnan, M., Yrjälä, K., Vinod, K. K., Sharma, A., Cho, J., Satheesh, V., & Zhou, M. (2020, 06 23). Genetics and genomics of moso bamboo (*Phyllostachys edulis*): Current status, future challenges, and biotechnological opportunities toward a sustainable bamboo industry. *Food and Energy Security*, 9(4), 1-36. <https://doi.org/10.1002/fes3.229>
- Reyes, G., Bonomie, J., Guevara, E., Palacios, M., Malgosa, A., Chimenos, E., Jordana, X., & García-Sívoli, C. (2010). El sistema dental y su importancia en el estudio de la evolución humana: Revisión bibliográfica. *Boletín Antropológico*, 28(78), 16-43. <https://www.redalyc.org/pdf/712/71224288002.pdf>
- Rizzo-Rubio, L. M., Torres-Cadavid, A. M., & Martínez-Delgado, C. M. (2016). Comparación de diferentes técnicas de cepillado para la higiene bucal. *CES Odontología*, 29(2), 52-64. <http://dx.doi.org/10.21615/cesodon.29.2.6>
- Rodríguez, J. V. (2003). *Dientes y diversidad humana: avances de la antropología dental*. Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/2922>

- Rojas, A. N., & Castro, E. V. (2020). *AGENTES DESINFECTANTES EFECTIVOS EN CEPILLOS DENTALES: REVISION SISTEMATICA*. UNIVERSIDAD DE CARTAGENA - FACULTAD DE ODONTOLOGIA. <https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/12453/PDF%20%20Revision%20sistemica%20metodos%20alternativos%20de%20desinfeccion%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ruiz, M., & Ruiz, J. (2021, abril 22). La Boca Y Sus Funciones. Clínica Dental Ruiz de Gopegui. Recuperado Julio 19, 2022, de <https://www.clinicaruiздеgopegui.com/la-boca-funciones-y-distribucion/#:-:text=Sus%20principales%20funciones%20se%20basan,a%20la%20nariz%20cuando%20vomitamos>
- Shang, Q., Gao, Y., Qin, T., Wang, S., Shi, Y., & Chen, T. (2020, febrero 04). Interaction of Oral and Toothbrush Microbiota Affects Oral Cavity Health. *Frontiers in cellular and infection microbiology*, 10(17), 1-9. Frontiers. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2020.00017>
- Sogodogo, E., Doumbo, O., Kouriba, B., & Aboudharam, G. (2021, febrero 3). Microbial biodiversity of natural toothbrushes in Mali. *New Microbes and New Infections*, 40, 1-5. <https://doi.org/10.1016/j.nmni.2021.100844>
- Sojod, B., Périer, J. M., Zalcborg, A., Bouzegza, S., El Halabi, B., & Anagnostou, F. (2022). Enfermedad periodontal y salud general. *EMC - Tratado de Medicina*, 26(1), 1-8. [https://doi.org/10.1016/S1636-5410\(22\)46043-0](https://doi.org/10.1016/S1636-5410(22)46043-0)
- Sridevi Anjuga, E. p., Aravindha Babu, N., Anitha, N., & Malathy, L. (2020). Effects of contaminated toothbrush in oral health. *European Journal of Molecular & Clinical*

Medicine, 7(10), 691-695. eJournalPlus.
https://ejmcm.com/pdf_4436_8295c2d71b5c12bf6fd93bc0f0687988.html

Sturgeon, M., Victoria, V., Mistry, K., Madanjit, T., McReadie, L., & Davis, D. (2021, 04 30). *A double-blind trial comparing the plaque removal ability of a bamboo toothbrush and a plastic toothbrush*. All Saints Dental Group.
<https://bamboobuddy.s3.ap-southeast-2.amazonaws.com/website/files/Bamboo+vs+plastic+toothbrush+paper.pdf>

Thamke, M. V., Beldar, A., Thakkar, P., Murkute, S., Ranmare, V., & Hudwekar, A. (2018). Comparison of Bacterial Contamination and Antibacterial Efficacy in Bristles of Charcoal Toothbrushes versus Noncharcoal Toothbrushes: A Microbiological Study. *Contemporary Clinical Dentistry*, 9(3), 463-467. Medknow. 10.4103/ccd.ccd_309_18

Torres, A. (2022, octubre 31). *Músculos de la cara: Anatomía y funciones*. Kenhub. Recuperado noviembre 5, 2022, de <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/musculos-de-la-cara>

Traseira, C. (2019, febrero 25). *Anatomía Labios*. Medicina Estetica C. Traseira. Recuperado octubre 05, 2022, de <https://www.medicinaestetictraseira.es/labios-anatomia-2/>

Vieira, D. (2017, febrero 27). *Funciones de la lengua*. DentalEndo. Recuperado julio 04, 2022, de <http://dentalendo.com/blog-e.php?d=22>





6.3 Anexos

Anexo 1: Instrumento

Cepillos de plástico	Unidades de formación bacteriana (UFC)			
	8hrs	16hrs	24hrs	32hrs
#1				
#2				
#3				
#4				
#5				

Cepillos de Bambú	Unidades de formación bacteriana (UFC)			
	8hrs	16hrs	24hrs	32hrs
#1				
#2				
#3				
#4				
#5				

Anexo 2: Resultados Pruebas de control (cepillos de plástico)

	<i>Laboratorio Clínico</i> <i>Dra. C. Nazareth Vargas Aragonés</i> Laboratorio Clínico Coronado Tel. 22292672 / fax. 22292636 lab.aragones@hotmail.com	
PACIENTE: CHAVES BADILLA NORMAN DANIEL		REFERENCIA: 3390
ID.....: 116060812		No. Ref: 24-10-22
F/N.....: 20/05/1995 (27.54 años)	MUESTRA RECOLECTADA POR: LABORATORIO	
TELEFONO:		RECIBIDO.: 04/12/2022 14:19:30
TERMINADO: 04/12/2022 16:42:59		
<hr/>		
Prueba	Resultado	Valor de Referencia
<hr/>		
DEPARTAMENTO DE BACTERIOLOGIA		
CULTIVO GENÉRICO(AERÓBICO)		
Origen	Cepillo de Plástico	
Resultado	Positivo	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	
CONTROL ESTERILIDAD		
Origen	Cepillo de Plástico	
Resultado	Negativo	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	
--- ULTIMA LINEA ---		
 cod. 741		
VALIDADA POR: Nazareth Vargas M.Q.C.		
		
Página 1 / 1		

Anexo 3: Resultados Pruebas de control (cepillos de bambú)



Laboratorio Clínico
Dra. E. Nazareth Vargas Aragonés
Laboratorio Clínico Coronado Tel. 22292672 / fax. 22292636
lab.aragones@hotmail.com



PACIENTE: CHAVES BADILLA NORMAN DANIEL
ID.....: 116060812
F/N.....: 20/05/1995 (27.54 años)
TELEFONO:
TERMINADO: 04/12/2022 16:41:19

REFERENCIA: 3389
No. Ref: 24-10-22
MUESTRA RECOLECTADA POR: LABORATORIO
RECIBIDO.: 04/12/2022 14:02:54

Prueba	Resultado	Valor de Referencia
DEPARTAMENTO DE BACTERIOLOGIA		
CULTIVO GENÉRICO(AERÓBICO)		
Origen	Cepillo de Bambú control crecimiento	
Resultado	Positivo	
Organismo aislado	más de 100000 UFC	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	
CONTROL ESTERILIDAD		
Origen	cepillo de Bambú	
Resultado	Negativo	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	

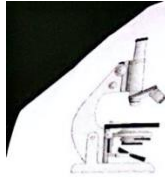
--- ULTIMA LINEA ---

Nazareth Vargas
cod. 741

VALIDADA POR: Nazareth Vargas
M.Q.C.



Anexo 4: Resultados pruebas cepillos convencionales



Laboratorio Clínico
Dra. E. Nazareth Vargas Aragonés
Laboratorio Clínico Coronado Tel. 22292672 / fax. 22292636
lab.aragones@hotmail.com



PACIENTE: CHAVES BADILLA NORMAN DANIEL
ID.....: 116060812
F/N.....: 20/05/1995 (27.54 años)
TELEFONO:
TERMINADO: 04/12/2022 15:09:43

REFERENCIA: 3397
No. Ref: 1-12-22
MUESTRA RECOLECTADA POR: LABORATORIO
RECIBIDO.: 04/12/2022 15:06:36

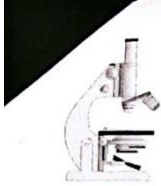
Prueba	Resultado	Valor de Referencia
DEPARTAMENTO DE BACTERIOLOGIA		
CULTIVO GENÉRICO(8 hrs incub)		
Origen	cepillo Plastico # 1	
Resultado	Positivo	
Organismo aislado	50 UFC	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	
CULTIVO GENÉRICO(16 hrs incub)		
Origen	cepillo Plastico # 1	
Resultado	Negativo	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	
CULTIVO GENÉRICO(24 hrs incub)		
Origen	cepillo Plastico # 1	
Resultado	Negativo	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	
CULTIVO GENÉRICO(32 hrs incub)		
Origen	cepillo Plastico # 1	
Resultado	Negativo	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	

--- ULTIMA LINEA ---

Nazareth Vargas
cod. 741

VALIDADA POR: Nazareth Vargas
M.Q.C.





Laboratorio Clínico
Dra. C. Nazareth Vargas Aragonés
 Laboratorio Clínico Coronado Tel. 22292672 / fax. 22292636
 lab.aragones@hotmail.com



PACIENTE: CHAVES BADILLA NORMAN DANIEL
 ID.....: 116060812
 F/N.....: 20/05/1995 (27.54 años)
 TELEFONO:
 TERMINADO: 04/12/2022 16:54:42

REFERENCIA: 3398
 No. Ref: 2-12-22
 MUESTRA RECOLECTADA POR: LABORATORIO
 RECIBIDO.: 04/12/2022 15:10:24

Prueba	Resultado	Valor de Referencia
<u>DEPARTAMENTO DE BACTERIOLOGIA</u>		
<u>CULTIVO GENÉRICO(8 hrs incub)</u>		
Origen	Cepillo plástico # 2	
Resultado	Positivo	
Organismo aislado	40 UFC	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	
<u>CULTIVO GENÉRICO(16 hrs incub)</u>		
Origen	Cepillo plástico # 2	
Resultado	Negativo	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	
<u>CULTIVO GENÉRICO(24 hrs incub)</u>		
Origen	Cepillo plástico # 2	
Resultado	Negativo	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	
<u>CULTIVO GENÉRICO(32 hrs incub)</u>		
Origen	Cepillo plástico # 2	
Resultado	Negativo	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	

--- ULTIMA LINEA ---

Nazareth Vargas
 cod. 741

VALIDADA POR: Nazareth Vargas
 M.Q.C.





Laboratorio Clínico
Dra. C. Nazareth Vargas Aragóns
 Laboratorio Clínico Coronado Tel. 22292672 / fax. 22292636
 lab.aragones@hotmail.com



PACIENTE: CHAVES BADILLA NORMAN DANIEL
 ID.....: 116060812
 F/N.....: 20/05/1995 (27.54 años)
 TELEFONO:
 TERMINADO: 04/12/2022 15:15:44

REFERENCIA: 3399
 No. Ref: 2-12-22
 MUESTRA RECOLECTADA POR: LABORATORIO
 RECIBIDO.: 04/12/2022 15:13:56

Prueba	Resultado	Valor de Referencia
DEPARTAMENTO DE BACTERIOLOGIA		
CULTIVO GENÉRICO(8 hrs incub)		
Origen	Cepillo plástico # 3	
Resultado	Positivo	
Organismo aislado	31 UFC	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	
CULTIVO GENÉRICO(16 hrs incub)		
Origen	Cepillo plástico # 3	
Resultado	Negativo	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	
CULTIVO GENÉRICO(24 hrs incub)		
Origen	Cepillo plástico # 3	
Resultado	Negativo	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	
CULTIVO GENÉRICO(32 hrs incub)		
Origen	Cepillo plástico # 3	
Resultado	Negativo	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	

--- ULTIMA LINEA ---

Nazareth Vargas
 cod.741

VALIDADA POR: Nazareth Vargas
 M.Q.C.





Laboratorio Clínico
Dra. E. Nazareth Vargas Aragonés
 Laboratorio Clínico Coronado Tel. 22292672 / fax. 22292636
 lab.aragones@hotmail.com



PACIENTE: CHAVES BADILLA NORMAN DANIEL
 ID.....: 116060812
 F/N.....: 20/05/1995 (27.54 años)
 TELEFONO:
 TERMINADO: 04/12/2022 16:53:14

REFERENCIA: 3400
 No. Ref: 2-12-22
 MUESTRA RECOLECTADA POR: LABORATORIO
 RECIBIDO.: 04/12/2022 15:16:24

Prueba	Resultado	Valor de Referencia
DEPARTAMENTO DE BACTERIOLOGIA		
<u>CULTIVO GENÉRICO(8 hrs incub)</u>		
Origen	Cepillo Plástico # 4	
Resultado	Positivo	
Organismo aislado	35	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	
<u>CULTIVO GENÉRICO(16 hrs incub)</u>		
Origen	Cepillo Plástico # 4	
Resultado	Negativo	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	
<u>CULTIVO GENÉRICO(24 hrs incub)</u>		
Origen	Cepillo Plástico # 4	
Resultado	Negativo	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	
<u>CULTIVO GENÉRICO(32 hrs incub)</u>		
Origen	Cepillo Plástico # 4	
Resultado	Negativo	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	

--- ULTIMA LINEA ---

Nazareth
 cod.741

VALIDADA POR: Nazareth Vargas
 M.Q.C.





Laboratorio Clínico
Dra. C. Nazareth Vargas Aragonés
 Laboratorio Clínico Coronado Tel. 22292672 / fax. 22292636
 lab.aragones@hotmail.com



PACIENTE: CHAVES BADILLA NORMAN DANIEL
 ID.....: 116060812
 F/N.....: 20/05/1995 (27.54 años)
 TELEFONO:
 TERMINADO: 04/12/2022 16:52:08

REFERENCIA: 3401
 No. Ref: 2-12-22
 MUESTRA RECOLECTADA POR: LABORATORIO
 RECIBIDO.: 04/12/2022 15:19:46

Prueba	Resultado	Valor de Referencia
DEPARTAMENTO DE BACTERIOLOGIA		
<u>CULTIVO GENÉRICO(8 hrs incub)</u>		
Origen	Cepillo plástico # 5	
Resultado	Positivo	
Organismo aislado	35 UFC	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	
<u>CULTIVO GENÉRICO(16 hrs incub)</u>		
Origen	Cepillo plástico # 5	
Resultado	Positivo	
Organismo aislado	1 UFC	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	
<u>CULTIVO GENÉRICO(24 hrs incub)</u>		
Origen	Cepillo plástico # 5	
Resultado	Positivo	
Organismo aislado	1	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	
<u>CULTIVO GENÉRICO(32 hrs incub)</u>		
Origen	Cepillo plástico # 5	
Resultado	Negativo	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	

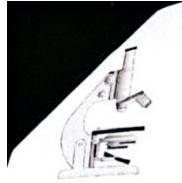
--- ULTIMA LINEA ---

Nazareth Vargas
 cod. 741

VALIDADA POR: Nazareth Vargas
 M.Q.C.



Anexo 5: Resultados pruebas cepillos de bambú



Laboratorio Clínico
Dra. C. Nazareth Vargas Aragonés
Laboratorio Clínico Coronado Tel. 22292672 / fax. 22292636
lab.aragones@hotmail.com



PACIENTE: CHAVES BADILLA NORMAN DANIEL
ID.....: 116060812
F/N.....: 20/05/1995 (27.54 años)
TELEFONO:
TERMINADO: 04/12/2022 15:25:38

REFERENCIA: 3402
No. Ref: 2-12-22
MUESTRA RECOLECTADA POR: LABORATORIO
RECIBIDO.: 04/12/2022 15:23:45

Prueba	Resultado	Valor de Referencia
DEPARTAMENTO DE BACTERIOLOGIA		
CULTIVO GENÉRICO(8 hrs incub)		
Origen	Cepillo Bambú # 1	
Resultado	Positivo	
Organismo aislado	40 UFC	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	
CULTIVO GENÉRICO(16 hrs incub)		
Origen	Cepillo Bambú # 1	
Resultado	Negativo	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	
CULTIVO GENÉRICO(24 hrs incub)		
Origen	Cepillo Bambú # 1	
Resultado	Negativo	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	
CULTIVO GENÉRICO(32 hrs incub)		
Origen	Cepillo Bambú # 1	
Resultado	Negativo	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	

--- ULTIMA LINEA ---

Nazareth
cod. 741

VALIDADA POR: Nazareth Vargas
M.Q.C.





Laboratorio Clínico
Dra. C. Nazareth Vargas Aragóns
 Laboratorio Clínico Coronado Tel. 22292672 / fax. 22292636
 lab.aragones@hotmail.com



PACIENTE: CHAVES BADILLA NORMAN DANIEL
 ID.....: 116060812
 F/N.....: 20/05/1995 (27.54 años)
 TELEFONO:
 TERMINADO: 04/12/2022 15:28:30

REFERENCIA: 3403
 No. Ref: 2-12-22
 MUESTRA RECOLECTADA POR: LABORATORIO
 RECIBIDO.: 04/12/2022 15:26:20

Prueba	Resultado	Valor de Referencia
DEPARTAMENTO DE BACTERIOLOGIA		
<u>CULTIVO GENÉRICO(8 hrs incub)</u>		
Origen	Cepillo Bambú # 2	
Resultado	Positivo	
Organismo aislado	50 UFC	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	
<u>CULTIVO GENÉRICO(16 hrs incub)</u>		
Origen	Cepillo Bambú # 2	
Resultado	Negativo	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	
<u>CULTIVO GENÉRICO(24 hrs incub)</u>		
Origen	Cepillo Bambú # 2	
Resultado	Negativo	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	
<u>CULTIVO GENÉRICO(32 hrs incub)</u>		
Origen	Cepillo Bambú # 2	
Resultado	Negativo	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	

--- ULTIMA LINEA ---

Nazareth Vargas
 cod. 741

VALIDADA POR: Nazareth Vargas
 M.Q.C.





Laboratorio Clínico
Dra. C. Nazareth Vargas Aragonés
 Laboratorio Clínico Coronado Tel. 22292672 / fax. 22292636
 lab.aragones@hotmail.com



PACIENTE: CHAVES BADILLA NORMAN DANIEL
 ID.....: 116060812
 F/N.....: 20/05/1995 (27.54 años)
 TELEFONO:
 TERMINADO: 04/12/2022 15:31:47

REFERENCIA: 3404
 No. Ref: 2-12-22
 MUESTRA RECOLECTADA POR: LABORATORIO
 RECIBIDO.: 04/12/2022 15:29:44

Prueba	Resultado	Valor de Referencia
DEPARTAMENTO DE BACTERIOLOGIA		
<u>CULTIVO GENÉRICO(8 hrs incub)</u>		
Origen	Cepillo Bambú # 3	
Resultado	Positivo	
Organismo aislado	30 UFC	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	
<u>CULTIVO GENÉRICO(16 hrs incub)</u>		
Origen	Cepillo Bambú # 3	
Resultado	Negativo	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	
<u>CULTIVO GENÉRICO(24 hrs incub)</u>		
Origen	Cepillo Bambú # 3	
Resultado	Negativo	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	
<u>CULTIVO GENÉRICO(32 hrs incub)</u>		
Origen	Cepillo Bambú # 3	
Resultado	Negativo	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	

--- ULTIMA LINEA ---

Nazareth
 cod.741

VALIDADA POR: Nazareth Vargas
 M.Q.C.





Laboratorio Clínico
 Dra. C. Nazareth Vargas Aragóns
 Laboratorio Clínico Coronado Tel. 22292672 / fax. 22292636
 lab.aragones@hotmail.com



PACIENTE: CHAVES BADILLA NORMAN DANIEL
 ID.....: 116060812
 F/N.....: 20/05/1995 (27.54 años)
 TELEFONO:
 TERMINADO: 04/12/2022 15:34:20

REFERENCIA: 3405
 No. Ref: 2-12-22
 MUESTRA RECOLECTADA POR: LABORATORIO
 RECIBIDO.: 04/12/2022 15:32:28

Prueba	Resultado	Valor de Referencia
DEPARTAMENTO DE BACTERIOLOGIA		
<u>CULTIVO GENÉRICO(8 hrs incub)</u>		
Origen	Cepillo Bambú # 4	
Resultado	Positivo	
Organismo aislado	40	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	
<u>CULTIVO GENÉRICO(16 hrs incub)</u>		
Origen	Cepillo Bambú # 4	
Resultado	Negativo	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	
<u>CULTIVO GENÉRICO(24 hrs incub)</u>		
Origen	Cepillo Bambú # 4	
Resultado	Negativo	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	
<u>CULTIVO GENÉRICO(32 hrs incub)</u>		
Origen	Cepillo Bambú # 4	
Resultado	Negativo	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	

--- ULTIMA LINEA ---

Nazareth
 cod. 74.1

VALIDADA POR: Nazareth Vargas
 M.Q.C.





Laboratorio Clínico
Dra. E. Nazareth Vargas Aragonés
 Laboratorio Clínico Coronado Tel. 22292672 / fax. 22292636
 lab.aragones@hotmail.com



PACIENTE: CHAVES BADILLA NORMAN DANIEL
 ID.....: 116060812
 F/N.....: 20/05/1995 (27.54 años)
 TELEFONO:
 TERMINADO: 04/12/2022 15:36:36

REFERENCIA: 3406
 No. Ref: 2-12-22
 MUESTRA RECOLECTADA POR: LABORATORIO
 RECIBIDO.: 04/12/2022 15:34:52

Prueba	Resultado	Valor de Referencia
DEPARTAMENTO DE BACTERIOLOGIA		
CULTIVO GENÉRICO(8 hrs incub)		
Origen	Cepillo bambú # 5	
Resultado	Negativo	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	
CULTIVO GENÉRICO(16 hrs incub)		
Origen	Cepillo bambú # 5	
Resultado	Negativo	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	
CULTIVO GENÉRICO(24 hrs incub)		
Origen	Cepillo bambú # 5	
Resultado	Negativo	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	
CULTIVO GENÉRICO(32 hrs incub)		
Origen	Cepillo bambú # 5	
Resultado	Negativo	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	

--- ULTIMA LINEA ---

Nazareth
 cod. 741

VALIDADA POR: Nazareth Vargas
 M.Q.C.



Anexo 6: Prueba de jueces

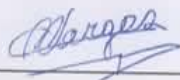
Prueba de Jueces

Por este medio se hace constar que la Licenciada en microbiología y química clínica Carmen Nasareth Vargas Aragonés realizo el análisis del instrumento de medición para el trabajo de investigación titulado:

“Análisis del grado de retención bacteriana, en cerdas de cepillos convencionales en comparación con las cerdas en cepillos de bambú, estudio in-vitro, Universidad Latina de Costa Rica, mayo a diciembre del 2022”

Realizado por el estudiante Norman Daniel Chaves Badilla, cédula 1-1606-0812; perteneciente a la carrera de odontología de la Universidad Latina de Costa Rica, quien tiene como tutora la Dra. María Alejandra Chavarría Calvo

Agradeciendo su colaboración



Carmen Nasareth Vargas Aragonés
Céd: 1-0510-0264

Fecha: 24-10-2022

Anexo 7: Carta estadístico

*Gestión de Negocios
Servicios Educativos Profesionales*



San José, 09 de diciembre de 2022

Señores
Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela de Odontología
Universidad Latina de Costa Rica
S. D.

Estimados señores:

A través de este medio el Licenciado Gustavo A. Castro Miranda, asesor en estadística, hace constar que el estudiante Norman Daniel Chaves Badilla, número de cédula 1-1606-0812 recibió la supervisión estadística para el trabajo de investigación titulado:

"Análisis del grado de retención bacteriana, en cerdas de cepillos convencionales en comparación con las cerdas en cepillos de bambú, estudio in-vitro, Universidad Latina de Costa Rica, mayo a diciembre del 2022."

Lo anterior, como Trabajo Final de Investigación para obtener el grado académico de Licenciatura en Odontología en la Universidad Latina de Costa Rica.

Firmamos en San José a las 09 horas del 09 de diciembre de 2022.

Lic. Gustavo Castro Miranda
Cédula 1-0688-0559
Carnet #22872

Norman Daniel Chaves Badilla
Cédula 1-1606-0812

San José, Costa Rica. Teléfono (506) 8340-6999. Email gcastro_bluesky@yahoo.com

Anexo 8: Carta filólogo

San José, 16 de diciembre de 2022

102-SF-2022

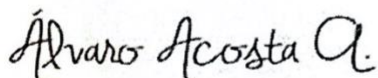
Señores
Facultad de Odontología
Universidad Latina de Costa Rica
S. D.

Estimados señores:

El suscrito profesional en filología da fe de que el documento de tesis titulado "Análisis del grado de retención bacteriana, en cerdas de cepillos convencionales en comparación con las cerdas en cepillos de bambú, estudio in-vitro, Universidad Latina de Costa Rica, mayo a diciembre del 2022", elaborado por el estudiante Norman Daniel Chaves Badilla, número de cédula 1-1606-0812, fue sometido a una revisión filológica.

Se han realizado las modificaciones pertinentes en los distintos niveles textuales, a saber, macro y microestructura, intención comunicativa, citación, coherencia y cohesión, gramática, uso del lenguaje, puntuación y ortografía.

De ustedes, atentamente,



Lic. Álvaro Acosta Quirós
Carné #29873
Cédula 1-0940-0630

San José, Costa Rica. Teléfono (506) 7009-3106. Email gycasesorescr@gmail.com

CS Scanned with CamScanner

Anexo 10: Licencia De Distribución No Exclusiva

Licencia De Distribución No Exclusiva (carta de la persona autora para uso didáctico)

Universidad Latina de Costa Rica

Yo (Nosotros):	Norman Daniel Chaves Badilla
De la Carrera / Programa:	Licenciatura en Odontología
Modalidad de TFG:	Tesis
Titulado:	Análisis del grado de retención bacteriana, en cerdas de cepillos convencionales en comparación con las cerdas en cepillos de bambú, estudio in-vitro, Universidad Latina de Costa Rica. mayo a diciembre del 2022

Al firmar y enviar esta licencia, usted, el autor (es) y/o propietario (en adelante el "AUTOR"), declara lo siguiente: **PRIMERO:** Ser titular de todos los derechos patrimoniales de autor, o contar con todas las autorizaciones pertinentes de los titulares de los derechos patrimoniales de autor, en su caso, necesarias para la cesión del trabajo original del presente TFG (en adelante la "OBRA"). **SEGUNDO:** El AUTOR autoriza y cede a favor de la UNIVERSIDAD U LATINA S.R.L. con cédula jurídica número 3-102-177510 (en adelante la "UNIVERSIDAD"), quien adquiere la totalidad de los derechos patrimoniales de la OBRA necesarios para usar y reusar, publicar y republicar y modificar o alterar la OBRA con el propósito de divulgar de manera digital, de forma perpetua en la comunidad universitaria. **TERCERO:** El AUTOR acepta que la cesión se realiza a título gratuito, por lo que la UNIVERSIDAD no deberá abonar al autor retribución económica y/o patrimonial de ninguna especie. **CUARTO:** El AUTOR garantiza la originalidad de la OBRA, así como el hecho de que goza de la libre disponibilidad de los derechos que cede. En caso de impugnación de los derechos autorales o reclamaciones instadas por terceros relacionadas con el contenido o la autoría de la OBRA, la responsabilidad que pudiera derivarse será exclusivamente de cargo del AUTOR y este garantiza mantener indemne a la UNIVERSIDAD ante cualquier reclamo de algún tercero. **QUINTO:** El AUTOR se compromete a guardar confidencialidad sobre los alcances de la presente cesión, incluyendo todos aquellos temas que sean de orden meramente institucional o de organización interna de la UNIVERSIDAD. **SEXTO:** La presente autorización y cesión se regirá por las leyes de la República de Costa Rica. Todas las controversias, diferencias, disputas o reclamos que pudieran derivarse de la presente cesión y la materia a la que este se refiere, su ejecución, incumplimiento, liquidación, interpretación o validez, se resolverán por medio de los Tribunales de Justicia de la República de Costa Rica, a cuyas normas se someten el AUTOR y la UNIVERSIDAD, en forma voluntaria e incondicional. **SÉPTIMO:** El AUTOR acepta que la UNIVERSIDAD, no se hace responsable del uso, reproducciones, venta y distribuciones de todo tipo de fotografías, audios, imágenes, grabaciones, o cualquier otro tipo de

presentación relacionado con la OBRA, y el AUTOR, está consciente de que no recibirá ningún tipo de compensación económica por parte de la UNIVERSIDAD, por lo que el AUTOR haya realizado antes de la firma de la presente autorización y cesión. **OCTAVO:** El AUTOR concede a UNIVERSIDAD., el derecho no exclusivo de reproducción, traducción y/o distribuir su envío (incluyendo el resumen) en todo el mundo en formato impreso y electrónico y en cualquier medio, incluyendo, pero no limitado a audio o video. El AUTOR acepta que UNIVERSIDAD. puede, sin cambiar el contenido, traducir la OBRA a cualquier lenguaje, medio o formato con fines de conservación. **NOVENO:** El AUTOR acepta que UNIVERSIDAD puede conservar más de una copia de este envío de la OBRA por fines de seguridad, respaldo y preservación. El AUTOR declara que el envío de la OBRA es su trabajo original y que tiene el derecho a otorgar los derechos contenidos en esta licencia. **DÉCIMO:** El AUTOR manifiesta que la OBRA y/o trabajo original no infringe derechos de autor de cualquier persona. Si el envío de la OBRA contiene material del que no posee los derechos de autor, el AUTOR declara que ha obtenido el permiso irrestricto del propietario de los derechos de autor para otorgar a UNIVERSIDAD los derechos requeridos por esta licencia, y que dicho material de propiedad de terceros está claramente identificado y reconocido dentro del texto o contenido de la presentación. Asimismo, el AUTOR autoriza a que en caso de que no sea posible, en algunos casos la UNIVERSIDAD utiliza la OBRA sin incluir algunos o todos los derechos morales de autor de esta. **SI AL ENVÍO DE LA OBRA SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA U ORGANIZACIÓN QUE NO SEA UNIVERSIDAD U LATINA, S.R.L., EL AUTOR DECLARA QUE HA CUMPLIDO CUALQUIER DERECHO DE REVISIÓN U OTRAS OBLIGACIONES REQUERIDAS POR DICHO CONTRATO O ACUERDO.** La presente autorización se extiende el día 20 de Diciembre de 2022 a las 3:00pm

Firma del estudiante(s):

Norman Ch.