

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA



Tesis

Grado de contaminación de los cepillos dentales más comerciales utilizados por los
preescolares de la Institución Educativa Inicial N° 145 de Bella Vista Alta de Abancay,

2024.

Asesor:

Mg. Soria Serrano, Sonia Margot

Autor

Ballón Valle, Luis Alberto

Caballero Taípe, Wilder

Para optar el título profesional de:

Cirujano Dentista

Abancay – Apurímac - Perú

2025

Reporte de similitud



19% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...




Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 17%  Fuentes de Internet
- 4%  Publicaciones
- 15%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



Metadatos

Datos del autor		
Apellidos y Nombres	:	Ballón Valle, Luis Alberto Caballero Taípe, Wilder
Tipo de Documento de identidad	:	DNI- Documento Nacional de Identidad 71932936
Número de Documento de identidad	:	74052391
URL ORCID	:	
Datos del Asesor		
Nombres y apellidos	:	Mg. CD. Soria Serrano, Sonia Margot
Tipo de Documento de identidad	:	DNI- Documento Nacional de Identidad
Número de Documento de identidad	:	47538588
URL ORCID	:	https://orcid.org/0000-0002-1467-9742
Datos de la Investigación		
Facultad	:	Facultad de ciencias de la salud
Escuela profesional	:	Estomatología
Línea de investigación	:	Salud Pública Estomatológica
Rango de años que se realizó la investigación	:	Enero 2025 – Julio 2025
Fuente de financiamiento	:	Autofinanciado
Porcentaje de similitud	:	19% similitud general
URL de OCDE	:	https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.02.14

Dedicatoria

A mis padres por ser mi modelo a seguir, por conducirme por el camino de la honestidad y rectitud y apoyarme a lograr mis metas.

A mis hermanos y familiares por su apoyo incondicional durante las diversas etapas de mi vida.

A mis docentes pertenecientes a las distintas etapas de mi formación académica, por compartir sus conocimientos y su amor por la carrera, así como también su amor por contribuir con la sociedad.

Luis Alberto y Wilder

Agradecimiento

Mi agradecimiento a la Universidad Tecnológica de los Andes sede Abancay - Apurímac por ser el alma mater de mi formación profesional.

A la Escuela Académico Profesional de Estomatología por brindarme a través de los docentes y maestros los conocimientos y experiencias adquiridos dentro y fuera de las aulas universitarias del cual estaré profundamente agradecido.

A mi asesora de tesis Mg. Sonia Margot Soria Serrano por ser parte de mi formación profesional quien fue mi guiador a través de sus conocimientos y experiencias profesionales.

Luis Alberto y Wilder

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el grado de contaminación microbiana en los cepillos dentales más comerciales utilizados por preescolares de la Institución Educativa Inicial N.º 145 de Bella Vista Alta de Abancay, en el año 2024. La investigación adoptó un enfoque cuantitativo, con diseño no experimental, transversal y de nivel descriptivo-correlacional. Se analizaron 80 cepillos pertenecientes a las marcas Colgate, Oral B, Vitis y cepillos de origen chino. Las muestras fueron sometidas a análisis microbiológico para identificar bacterias Gram positivas, Gram negativas y hongos tipo *Candida spp.*. Los resultados evidenciaron que el 78.8% de los cepillos presentaron bacterias Gram positivas, el 62.5% Gram negativas y el 31.3% hongos *Candida spp.*. La carga microbiana predominante fue de 10,000 UFC/cm², aunque algunas muestras alcanzaron hasta 80,000 UFC/cm². Las pruebas estadísticas (chi-cuadrado y razón de verosimilitud) demostraron una relación significativa entre el tipo de cepillo y la cantidad y tipo de microorganismos presentes, con valores de $p < 0.05$. Se concluye que el tipo de cepillo dental influye de manera significativa en el grado y tipo de contaminación microbiana, siendo los cepillos Colgate y de origen chino los más afectados. Este hallazgo resalta la importancia de implementar medidas preventivas en el entorno escolar y familiar, como el recambio regular del cepillo, la selección de productos con garantías sanitarias y la educación en prácticas adecuadas de higiene oral infantil.

Palabras clave: cepillos dentales, contaminación bacteriana, preescolares, higiene oral.

Abstract

The purpose of this study was to evaluate the degree of microbial contamination in the most commercially used toothbrushes by preschool children at the Initial Educational Institution No. 145 in Bella Vista Alta, Abancay, during 2024. This was a quantitative, non-experimental, cross-sectional, and descriptive-correlational research. A total of 80 toothbrushes from Colgate, Oral B, Vitis, and Chinese-origin brands were microbiologically analyzed to identify Gram-positive bacteria, Gram-negative bacteria, and *Candida spp.* fungi. The results showed that 78.8% of the toothbrushes harbored Gram-positive bacteria, 62.5% Gram-negative bacteria, and 31.3% *Candida spp.* fungi. The predominant microbial load was 10,000 CFU/cm², with some samples reaching up to 80,000 CFU/cm². Statistical tests (chi-square and likelihood ratio) revealed significant relationships between the type of toothbrush and the quantity and type of microorganisms, with p-values less than 0.05. It is concluded that the type of toothbrush significantly influences both the degree and nature of microbial contamination, with Colgate and Chinese-origin brands showing the highest contamination levels. These findings underscore the need for preventive actions in school and home environments, such as regular toothbrush replacement, choosing hygienically certified brands, and educating caregivers and children on proper oral hygiene practices.

Keywords: toothbrushes, bacterial contamination, preschool children, oral hygiene.

Índice General

Portada.....	i
Reporte de similitud.....	iii
Metadatos	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Abstract.....	viii
Índice general	ix
Índice de tablas	xi
Índice de anexos.....	xiv
I. Introducción.....	15
II. Planteamiento del Problema	17
2.1. Descripción de la realidad problemática.....	17
2.2. Objetivos.....	20
2.2.1. Objetivo General.....	20
2.2.2 Objetivos Específicos.....	20
2.3 Justificación e importancia	20
2.4. Hipótesis	22
2.5. Variables	23
III. Marco teórico.....	25
3.1. Antecedentes de la investigación	25
3.2 Bases teóricas.....	31
3.3 Definición de términos.....	43
IV. Metodología.....	45
4.1. Tipo y nivel de investigación.....	45
4.2. Ámbito temporal y espacial	46
4.3. Población y muestra.....	46

4.4. Instrumentos.....	48
4.5. Procedimientos.....	48
4.6. Análisis de datos	50
4.7. Consideraciones éticas.....	51
V. Resultado y discusión.....	52
VI. Conclusiones.....	75
VII. Recomendaciones	77
VIII. Referencias Bibliográficas	79
IX. Anexos	86

Índice de tablas

Tabla 1	Descripción del tipo de cepillo más comerciales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay	52
Tabla 2	Descripción del tipo de bacterias según cepillo dental Colgate utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay.....	52
Tabla 3	Descripción del tipo de bacterias según cepillo dental VITIS utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay.....	53
Tabla 4	Descripción del tipo de bacterias según cepillo dental ORAL B utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay.....	53
Tabla 5	Descripción del tipo de bacterias según cepillo dental CHINO utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay.....	54
Tabla 6	Consolidado del tipo de bacterias gram negativas según cepillos dentales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay	55
Tabla 7	Consolidado del tipo de bacterias gram positivas según cepillos dentales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay	55
Tabla 8	Descripción de la cantidad de bacterias según cepillo dental Colgate utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay	56
Tabla 9	Descripción de la cantidad de bacterias según cepillo dental VITIS utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay.....	57
Tabla 10	Descripción de la cantidad de bacterias según cepillo dental ORAL B utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay	57

Tabla 11	Descripción de la cantidad de bacterias según cepillo dental CHINO utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay	58
Tabla 12	Consolidado de la cantidad de bacterias gram negativas según cepillos dentales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay	58
Tabla 13	Consolidado de la cantidad de bacterias gram positivas según cepillos dentales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay	59
Tabla 14	Prevalencia del tipo de bacteria Citrobacter koseri según cepillos dentales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay	60
Tabla 15	Prevalencia del tipo de bacteria Staphylococcus epidermidis según cepillos dentales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay	60
Tabla 16	Prevalencia del tipo de bacteria Enterobacter cloacae según cepillos dentales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay	61
Tabla 17	Prevalencia del tipo de bacteria Staphylococcus aureus según cepillos dentales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay	62
Tabla 18	Prevalencia del tipo de bacteria Serratia marcescens según cepillos dentales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay	62
Tabla 19	Prevalencia del tipo de bacteria Pantoea agglomerans según cepillos dentales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay	63
Tabla 20	Prevalencia del tipo de bacteria Escherichia coli según cepillos dentales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay	63
Tabla 21	Prevalencia del tipo de bacteria Streptococcus viridans según cepillos dentales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay	64

Tabla 22	Prevalencia del tipo de bacteria Klebsiella oxytoca según cepillos dentales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay	65
Tabla 23	Prevalencia del tipo de bacteria Klebsiella aerógenas según cepillos dentales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay	65
Tabla 24	Prevalencia del tipo de hongo según cepillos dentales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay.....	66
Tabla 25	Relación del tipo de cepillo y la cantidad de bacterias gram positivas por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay.....	67
Tabla 26	Relación del tipo de cepillo y la cantidad de bacterias gram negativas por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay.....	68
Tabla 27	Relación del tipo de cepillo y el tipo de bacterias gram positivas por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay.....	69
Tabla 28	Relación del tipo de cepillo y el tipo de bacterias gram negativas por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay.....	70
Tabla 29	Grado de contaminación de los cepillos dentales más comerciales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial N° 145 de Bella Vista Alta de Abancay, 2024.....	71

Índice de anexos

Anexo 1	Matriz de consistencia.....	87
Anexo 2	Ficha de recolección de datos	87
Anexo 3	Análisis del laboratorio	105
Anexo 4	Certificado de calibración	107
Anexo 5	Paneles fotográficos	112

I. Introducción

Es esencial cuidar la salud de la boca desde la niñez, ya que en los primeros años se establecen las costumbres de limpieza que influirán en el crecimiento y bienestar general ⁽¹⁾. Dentro de este marco, la investigación actual se enfoca en evaluar el grado de suciedad de utensilios de aseo bucal más populares que usan los niños en el Jardín de Infancia N.º 145 de Bella Vista Alta de Abancay en el año 2024. La importancia de este asunto se hace evidente al tener en cuenta que el cepillo de dientes, a pesar de ser fundamental para mantener la boca limpia, puede albergar gérmenes dañinos si no se le proporciona un cuidado adecuado.

El interés por para realizar este análisis proviene de la observación cotidiana en entornos escolares, donde es común que los niños manipulen sus cepillos sin supervisión, los guarden en condiciones inadecuadas o los compartan entre compañeros, lo que eleva significativamente el riesgo de contaminación microbiana. Esta preocupación motivó la necesidad de evaluar científicamente el nivel de colonización bacteriana y micótica presente en los cepillos de uso infantil, especialmente aquellos de mayor comercialización, con el propósito de generar evidencia útil para mejorar las prácticas de higiene oral en la etapa preescolar ⁽²⁾.

Se optó por una estrategia metodológica de naturaleza aplicado, bajo una aproximación medible, un diseño observacional, transversal, comparativo y prospectivo. Se recopilaron diversos cepillos de dientes de distintas marcas que los alumnos usaban, Se llevaron a cabo pruebas microbiológicas en un laboratorio para identificar microbiota Gram negativa y bacterias de metabolismo anaeróbico y *Candida albicans* por medio de clasificación de cepas colonizadoras (UFC). Mediante este estudio, se pretendió realizar contrastes en la cantidad de contaminación en función de la marca y las especificaciones del cepillo dental.

⁽³⁾.

El motivante central de este desarrollo es profundizar los niveles de contaminación en los cepillos más comunes entre la población preescolar, a fin de orientar recomendaciones para padres, docentes y personal de salud respecto a la elección, uso y reemplazo adecuado de estos instrumentos. Asimismo, se pretende contribuir a la prevención de infecciones orales y sistémicas que pueden tener origen en prácticas inadecuadas de higiene bucal infantil ⁽⁴⁾. Finalmente, los hallazgos de esta investigación permitirán sustentar medidas preventivas concretas en el propio contexto educativo, tales como la implementación de pautas estandarizadas para el almacenamiento individual de los cepillos, la supervisión docente durante el cepillado y la educación sanitaria dirigida a las familias sobre el recambio oportuno y la desinfección doméstica de los utensilios de higiene oral. De este modo, el estudio no solo aportará información comparativa sobre el grado de contaminación según marca y características del cepillo, sino que también generará una base técnica para fortalecer programas de promoción de la salud bucal en preescolares, con énfasis en prácticas seguras y sostenibles dentro y fuera del aula ⁽⁵⁾.

II. Planteamiento del Problema

2.1. Descripción de la realidad problemática

Los cepillos de dientes son un aliado fundamental en el cuidado de nuestra boca, siendo una herramienta muy popular para mostrar y relucir una boca sana y proteger de posibles problemas dentales. A pesar de esto, también pueden ser un posible reservorio de microorganismos, incluyendo patógenos ⁽⁵⁾. Que están asociados con la aparición de caries, gingivitis, estomatitis, entre otros perjudican el bienestar de la boca y el general del usuario ⁽⁶⁾.

Una rutina inadecuada de uso y almacenamiento del utensilio de limpieza oral puede ayudar a la proliferación de microorganismos patógenos y promover contaminación cruzada por parásitos; siendo esta última la razón de enfermedades, por la que según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en el 2017, mas de un billón de personas hayan sido tratadas y diagnosticadas ⁽³⁾. Condición que se mantiene mayormente por desconocimiento y falta de conciencia en el público en general ⁽⁴⁾.

Según datos de la OMS, aproximadamente 3.58 mil millones de individuos sufren de problemas bucales, siendo la caries uno de los más comunes a nivel mundial, seguida de las enfermedades periodontales, las enfermedades más frecuentes; las cual, Según datos de la OMS, aproximadamente 3.58 mil millones de individuos sufren de problemas bucales, siendo la caries uno de los más comunes a nivel mundial. es, están asociadas con bacterias que se desarrollan en la cavidad oral; en México, por ejemplo, se ha identificado al género *Streptococcus* spp., *Lactobacillus* spp. y *Porphyromonas* spp como principales agentes de desequilibrio del microbioma oral; los cuales están asociado a la caries, que afecta alrededor del 50% de niños y adolescentes ⁽⁵⁾.

Comparando con resultados brindados por el Ministerio de Salud en Perú, los pequeños en la nación muestran una alta incidencia de mal carioso en sus dientes temporales (59.1%) y

durante la fase de dentadura combinada (85.6%). Existe un peligro considerable de sufrir este problema de salud, dado que las medidas de salud pública no han prestado la debida atención a esta cuestión ⁽⁶⁾. Comienza con otras afecciones de la boca esta situación con la acumulación de la placa bacteriana ⁽⁷⁾. Que puede ser alimentada por la transmisión de microorganismos por medio de instrumentos dentales, hilo dental y cepillo de dientes ⁽⁸⁾.

En la provincia de Abancay existe un desconocimiento acerca del correcto manejo y mantenimiento de los dispositivos de limpieza oral; esto es evidente dada las prácticas erróneas de almacenamiento y/o descontaminación de los utensilios de cuidado bucal que sucede en la mayoría de hogares; lo que se agrava cuando se trata de niños o infantes; por tal motivo, en aras de reducir el efecto de la falta de conocimiento al respecto e la salud oral de los menores, a través de este análisis, se busca evidenciar la efectividad del uso de accesorios de dientes antimicrobianos frente a los cepillos de dientes tradicionales, y así ayudar a facilitar una mejor práctica de la higiene oral por parte de la población; que en este caso, se limita a los pobladores de Bella Vista Alta, en los estudiantes de 3, 4 y 5 años de la I. E. I. N°145 del distrito de Abancay.

Formulación del problema de investigación

Es fundamental limpiar los accesorios de limpieza dental para evitar malestares de la boca y el estomago en los niños, como las del sistema digestivo, respiratorio y renal. Por lo tanto, es esencial desinfectarlos ⁽⁹⁾. Tras la adquisición de los primeros microorganismos colonizadores, se observa un incremento en la variedad del microbioma bucal en los niños. ⁽¹⁰⁾.

Al respecto, pese a que los cepillos antimicrobianos se consideran una conveniencia; estudios previos han arrojado conclusiones contradictorias, mientras que algunos presentan menor cantidad de bacterias patógenas, otros encontraron niveles similares de propagación en comparación con los utensilios bucales antimicrobianos ⁽¹¹⁾. Frente a la clara ausencia de

atención en cuanto a la exploración de la contaminación de los cepillos dentales; se subraya la necesidad de evaluar este aspecto a través de determinar la efectividad de las cerdas antimicrobianas en la reducción de la contaminación bacteriana para ayudar a enfrentar los problemas de higiene oral producto de la falta de conocimiento en el correcto manejo los utensilios de limpieza bucal como es el cepillo dental en los niños de la comunidad de Bella Vista Alta de Abancay, 2023.

2.1.1. Problema General

¿Cuál es el grado de contaminación de los cepillos dentales más comerciales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial N° 145 de Bella Vista Alta de Abancay, 2024?

2.1.2. Problemas Específicos

1. ¿Qué relación existe entre grado de contaminación según el tipo de cepillo dental y la cantidad de bacterias gram positivas encontradas en los cepillos de los preescolares de la Institución Educativa Inicial N° 145 de Bella Vista Alta de Abancay, 2024?
2. ¿Qué relación existe entre grado de contaminación según el tipo de cepillo dental y la cantidad de bacterias gram negativas encontradas en los cepillos de los preescolares de la Institución Educativa Inicial N° 145 de Bella Vista Alta de Abancay, 2024?
3. ¿Qué relación existe entre grado de contaminación según el tipo de cepillo dental y el tipo de bacterias gram positivas halladas en los cepillos de los preescolares de la Institución Educativa Inicial N° 145 de Bella Vista Alta de Abancay, 2024?
4. ¿Qué relación existe entre grado de contaminación según el tipo de cepillo dental y el tipo de bacterias gram negativas halladas en los cepillos de los preescolares de la Institución Educativa Inicial N° 145 de Bella Vista Alta de Abancay, 2024?

2.2. Objetivos

2.2.1. Objetivo General

Evaluar el grado de contaminación de los cepillos dentales más comerciales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial N° 145 de Bella Vista Alta de Abancay, 2024.

2.2.2 Objetivos Específicos

1. Relacionar el grado de contaminación según tipo de cepillo y la cantidad de bacterias gram positivas por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay, 2024.
2. Relacionar el grado de contaminación según tipo de cepillo y la cantidad de bacterias gram negativas por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay, 2024.
3. Relacionar el grado de contaminación según tipo de cepillo y el tipo de bacterias gram positivas por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay, 2024
4. Relacionar el grado de contaminación según tipo de cepillo y el tipo de bacterias gram negativas por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay, 2024

2.3 Justificación e importancia

2.3.1. Justificación

- **Relevancia práctica:** debido que se encuentra en los cepillos de dientes, al ser herramientas esenciales en la higiene bucal; la comprensión de la eficacia de las cerdas antimicrobianas puede tener implicaciones significativas para cuidar el estado oral del grupo infantil a través de la influencia en las prácticas de higiene bucal más efectivas, motivadas por una selección más consciente del tipo de cepillo

que los padres adquieran para el uso de los niños en la ciudad de Abancay; generando a su vez, una menor propagación de usuarios con malestares y mejorando el bienestar de la población.

- **Relevancia metodológica:** porque busca de lograr resultados precisos, confiables, relevantes y aplicables en su contexto, considera y se adecua con cualidades únicas de la población estudiada; cuya naturaleza comparativa y cuantitativa, permitirá identificar directamente las diferencias en la eficacia para limitar el desarrollo de microorganismos perjudiciales de los cepillos; considerando aspectos como tiempo de uso, condiciones de almacenamiento y prácticas de limpieza oral en los niños de 3, 4 y 5 años de la I.E.I. N° 145 de Bella Vista Alta de Abancay, 2024.
- **Relevancia teórica:** por que proporciona a la investigación una fuente confiable y orienta a la lectura de evidencia; y se sustenta en el valor del cuidado de la boca en la infancia para prevenir enfermedades bucales, dada la presencia de microorganismos en cepillos convencionales; ante la cual, ha surgido como respuesta, la incorporación de cerdas antimicrobianas en los cepillos de dientes; donde además, la incorporación de buenos hábitos es crucial en edades tempranas, lo que justifica la elección de niños de 3, 4 y 5 años como colectivo de prueba.
- **Relevancia social:** por que radica en que la salud bucal, no es solo una cuestión individual, sino que está intrínsecamente vinculada al entorno social en el que los niños y padres desarrollan sus hábitos; donde la preferencia por cepillos convencionales o con otros atributos puede estar influenciado por factores como creencias culturales, percepciones comunitarias y la disponibilidad de información; por lo que, reducir estas sesgos a través de estudios como este buscan ayudar a tomar decisiones más conscientes en la comunidad, es especial, aquellas que involucran a los infantes; por su capacidad de comprensión y adquisición de hábitos

a largo plazo, coadyuvando a una mejor redistribución de los ingresos de las familias.

2.3.2. Importancia

La investigación actual cobra relevancia al tratar el tema de la existencia en el utensilio de limpieza de boca de niños en edad preescolar, un asunto que ha sido descuidado pero que significa un peligro a tener en cuenta para el bienestar oral y en general durante la niñez. Dado que los utensilios de higiene tienen potencial de funcionar como reservorio fúngico y microbiano, su análisis permite evidenciar el nivel de exposición de los niños a posibles infecciones. La investigación proporciona datos científicos que pueden orientar a padres, docentes y personal de salud en la elección, uso y reemplazo adecuado de cepillos dentales, así como fomentar prácticas de higiene más seguras en contextos escolares. Asimismo, contribuye al conocimiento académico sobre factores de riesgo en salud oral infantil y podrían representar como base para nuevos estudios de intervenciones preventivas en el ámbito educativo y sanitario.

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis General

Existe un grado significativo de contaminación bacteriana en los cepillos dentales más comerciales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial N° 145 de Bella Vista Alta de Abancay, 2024.

2.4.2. Hipótesis Específicas

1. Existe relación significativa entre el grado de contaminación según tipo de cepillo dental y la cantidad de bacterias gram positivas encontradas en los cepillos de los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay, 2024.

2. Existe relación significativa entre el grado de contaminación según tipo de cepillo dental y la cantidad de bacterias gram negativas encontradas en los cepillos de los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay, 2024.
3. Existe relación significativa entre el grado de contaminación según tipo de cepillo dental y el tipo de bacterias gram positivas halladas en los cepillos de los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay, 2024.
4. Existe relación significativa entre el grado de contaminación según tipo de cepillo dental y el tipo de bacterias gram negativas halladas en los cepillos de los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay, 2024.

2.5. Variables

Variables: 1

Grado de contaminación: La permanencia y viabilidad de microbios que causan infecciones puede darse en elementos vivos o inertes, siendo más frecuente en individuos sanos poco después de usarlo por primera vez y incrementando con el uso reiterado del cepillo de dientes.⁽⁵⁾ Muestra las dimensiones que se detallan a continuación:

- Bacterias Gram negativas
- Bacterias Gram positivas anaerobias
- Cándida Albicans

Variables: 2

Cepillos dentales: Herramienta para mantener la boca limpia que incluye un mango recto y cerdas densas en un extremo para limpiar dientes y encías de manera efectiva.⁽¹¹⁾

Operacionalización de variables

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍTEMS	ESCALA DE MEDICIÓN	VALOR
<p>Grado de contaminación: retención y la supervivencia de microorganismos infecciosos que puede ocurrir en objetos animados o inanimados, La aparición temprana en individuos saludables se da poco después de empezar a usarlo y se incrementa con el uso continuado del cepillo de dientes. (5)</p>	<p>Bacterias Gram negativas: son un tipo de bacterias que se caracterizan por la composición de su membrana celular y su reacción a la tinción de Gram, una técnica utilizada en microbiología para clasificar bacterias en función de su estructura de la pared celular.</p>	UFC/cepillo	Unidades formadoras de colonias	Cuantitativa-Interválica	No contaminado= 0 UFC Bajo = <100 UFC Regular = 100- 200 UFC Alta = > 106 UFC
	<p>Bacterias Gram positivas anaerobias: son un subgrupo de bacterias que tienen una estructura de pared celular característica, pueden crecer en ausencia de oxígeno y pueden causar una variedad de infecciones en humanos (55,53).</p>	UFC/cepillo	Unidades formadoras de colonias	Cuantitativa-Interválica	No contaminado= 0 UFC Bajo = <100 UFC Regular = 100- 200 UFC Alta = > 106 UFC
	<p>Cándida Albicans: es un hongo de levadura comensal de las superficies mucosas y de la piel oral, gastrointestinal y genital humana; capaz de causar enfermedades mucocutáneas debilitantes y/o enfermedades sistémicas potencialmente mortales (56)</p>	UFC/cepillo	Unidades formadoras de colonias	Nominal-Dicotómica	Presentes Ausentes
<p>Cepillos dentales: i Herramienta para mantener la boca limpia que posee un mango recto y cerdas densas en un extremo para limpiar dientes y encías de manera efectiva. (11)</p>	<p>Filamentos cepillos: son las cerdas o pelos flexibles que componen la parte activa del cepillo y que se utilizan para limpiar los dientes de bacterias y alimentos (40,17). Su diseño y distribución están destinados a facilitar una limpieza efectiva y cómoda, ayudando a mantener una buena higiene bucal.</p>	Material- Longitud y grosor- Distribución	Marcas más comerciales	Nominal-Politómica	Cepillo dental Colgate kids® Cepillo dental Cepillos oral b® Cepillos – VITIS® Cepillos para niños de origen chino®

III. Marco teórico

3.1. Antecedentes de la investigación

3.1.1 A nivel internacional.

Chávez B. (Costa Rica-2022) ⁽¹²⁾ Llevo a cabo un estudio con el propósito de examinar la retención de bacterias en cerdas de cepillos tradicionales versus las cerdas de cepillos fabricados con bambú. Se utilizó una metodología cuantitativa con enfoque transaccional, prospectivo e intervencional, dentro del paradigma positivista. Los **resultados** mostraron que ambos tipos de cepillos exhibieron una carga microbiana positiva superior a 10,000 UFC, pero en términos de esterilidad, ambos tipos de cepillos presentaron una carga microbiana negativa; además, se encontró que tras 8 horas de incubación en el primer cuadrante, se obtuvo 191 UFC para los cepillos de plástico (54% de las UFC) Y 160 UFC para los cepillos de bambú (46% de las UFC), sin cambios significativos en la retención bacteriana; a su vez, después de 16 horas de incubación bacteriana, no se observaron variaciones importantes en la retención de bacterias entre los dos tipos de cepillos. Se determinó que no existen disparidades en los niveles de bacterias retenidas en los pelitos del instrumento bucal tradicionales y los de bambú.

Calderia F, Cardoso B.; et al. (Brasil-2022) ⁽³⁾ Se realizó esta una investigación el fin de examinar cómo se percibe el cuidado, la forma de guardar y el echo que haya parásitos en los utensilios bucal de niños con condiciones de salud especiales y niños sin estas condiciones en el sur de Minas Gerais. Se empleó un enfoque metodológico de observación, de carácter transversal, y con un muestreo no aleatorio; se dispuso de la colaboración de 54 niños a quienes se les aplicó un instrumento de recolección de datos tipo cuestionario, se efectuó un examen parasitológico y se examinó mediante técnica de amplificación genética. Según la información obtenida, la mitad de los

menores con condiciones especiales de salud, y más de la mitad de los niños sin tales condiciones, mencionaron enjuagar los filamentos del utensilio de higiene bucal ($p < 0.001$); sin embargo, ninguno de los dos grupos utilizó un líquido desinfectante en sus cepillos dentales; por otro lado, el 73.3% de los CSHCN y el 58.7% de los CWSHCN afirmaron usar algún tipo de resguardo como porta cepillos ($p < 0.001$); aunque, en una muestra (0.22%) de los CWSHCN se encontró contaminación por el protozoo *Entamoeba* sp; pero no se detectó contaminación en los CSHCN. Se **concluyó** que los niños presentaron buenas condiciones y almacenamiento de sus cepillos dentales y que no hubo presencia de parásitos perjudiciales en los cepillos dentales analizados; lo que sugiere buenas condiciones de higiene y cuidado bucal.

Ralephenya T., et al (Sudáfrica-2020) ⁽¹³⁾ Se realizó un estudio para examinar la existencia de microorganismos en los instrumentos de cepillado dental y la efectividad de distintos agentes antisépticos para erradicarlos. Se examinaron 98 cepillos usados mediante un diseño cuantitativo no experimental de carácter transversal. Los hallazgos mostraron que el 78 % de estos dispositivos de higiene bucal mostró presencia de múltiples agentes microbianos; principalmente estafilococos coagulasa negativo (CoNS) en un 49%, seguido por *Pseudomonas* spp en un 37%, *Staphylococcus aureus* en un 32%, 14 % de *Streptococcus mutans*, 9% de coliformes y *Candida albicans* en un 3%; por otro lado, la descontaminación por Andolex C y Listerine® logró reducir la contaminación presente en los instrumentos de cepillado dental en un 74 % individualmente; Brushtox obtuvo una reducción del 90 %, pero el uso exclusivo de agua no produjo reducción alguna (0,0 %). Se concluyó que el microorganismo estafilococo coagulasa negativo (CoNS) fue el mayor agente contaminante de los cepillos; ante el cual y otros microorganismos, el Brushtox presentó una mayor eficiencia de descontaminación.

Medina P., Bolaños, R.; et al. (España-2019) ⁽¹⁴⁾ Tuvieron el agrado de realizar el análisis sobre las características que se observan antes de la aparición de gérmenes en los cepillos dentales, así como a caracterizar los tipos de microbios encontrados en dichos dispositivos. Se utilizó un modelo numérico, de tipo aplicado, bajo un modelo transversal, en la cual se recurrió a un cuestionario estandarizado como herramienta para levantar la información, con la participación de 100 sujetos voluntarios. Según la información obtenida, el 33 % de los encuestados manifestaba guardar el cepillo dental fuera del baño, mientras que el 20 % indicó mantenerlo dentro del baño y cerca del inodoro, y casi el 50 % declaró dejarlo en el lavatorio; se observó presencia de contaminación en el 92 % de los cepillos analizados, con predominio de bacilos Gram negativos, lactobacilos positivos (40 %), Streptococcus del grupo viridans (39 %) y Staphylococcus coagulasa-negativa (35 %). Por último, únicamente se halló una desigualdad muy importante a tener en cuenta en la detección de bacilos Gram negativos entre los utensilios de boca que se conservan dentro de un estuche y aquellos que permanecen sin protección ($p=0.003<0.05$); los meses de uso sin recambiar, la edad en años, el uso de antibióticos, el ser cepillo eléctrico, guardarlo fuera del baño o el uso de estuches, no presentaron resultados estadísticamente significativos. Se **concluyó** es esencial considerar la ubicación de la porta utensilios de higiene de boca con el fin de minimizar la población, es importante mantener en un área seca, distanciado del servicio sanitario y sin utilizar una cartuchera para guardarlo.

Valencia S. (Ecuador-2019) ⁽¹⁵⁾ Llevó a cabo una indagación con el propósito de examinar el nivel de suciedad visualizada en los dispositivos de limpieza oral provistos de cerdas con efecto antimicrobiano, en comparación con los cepillos convencionales con cerdas comunes. La metodología fue de tipo aplicado, enfoque mixto, modelo de pruebas, de alcance explicativo. Los resultados evidenciaron que el

recuento de colonias en los cepillos con capacidad antimicrobiana fue de 1000–3000 UFC en el 30%, 4000–6000 UFC en el 46%, 7000-9000 UFC en el 22% y 9000-12000 UFC en el 2%; mientras que en cepillos normales, el número de colonias fue de 1000-5000 UFC en el 22%, 6000-10000 UFC en el 38%, 11000-15000 UFC en el 32% y de 16000-20000 UFC en el 8%; lo que permite determinar que la reducción de aparición de gérmenes se ve reflejado en los utensilios de nanopartículas que van en número de colonias de 1000 a 12000 UFC, mientras que los cepillos convencionales se duplica la cantidad bacteriana que va entre 1000 a 20000 UFC. Con esto se concluyó que los cepillos antimicrobianos muestran una carga bacteriana significativamente menor en contraste con los aparatos normales; lo que indica que los utensilios antimicrobianos, en general, tienen una capacidad más efectiva para poder bajar la cantidad en comparación con los utensilios de limpieza normales.

3.1.2 A nivel nacional

Rodríguez B. (Trujillo-2022) ⁽¹⁶⁾ Llevó a cabo un estudio on el fin de examinar de qué manera las cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 inciden en la fijación sobre las fibras de los dispositivos de higiene oral comercializados en la zona de Trujillo en 2019. Se adoptó un proceso de tipo cuantitativo, con nivel explicativo y un diseño experimental, longitudinal y prospectivo; se aplicó la observación microscópica como técnica y se utilizó una ficha para recolectar información y contabilizar colonias como instrumento. Los resultados indicaron que las fibras del implemento de aseo bucal Close Up Shiny White de dureza media registraron la mayor acumulación de cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 adheridas a las 24 horas, alcanzando 660 millones de unidades formadoras de colonias (ufc); en segundo lugar, el dispositivo de cepillado Premium Medio Zig Zag Dentco con 230 millones de ufc, luego el cepillo VITIS® de dureza media con 170 millones de ufc, y finalmente el COLGATE 360 de

dureza media con 68 millones de ufc. Se determinó que la aparición de las cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 es más intensa en las cerdas del cepillo Close Up Shiny White que en las del cepillo COLGATE 360 de firmeza intermedia.

Castro R. (Trujillo-2022) ⁽¹⁷⁾ Realizó la indagación con el fin de examinar la capacidad de adhesión de distintos aislados de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 en dos tipos de cepillos dentales con filamentos de carbón, según el estudio realizado en Trujillo en 2019. Se aplicó un enfoque cuantitativo en la metodología, un fin de explicar y un modelo a base de pruebas de naturaleza longitudinal; se recurrió a la observación microbiológica como técnica. Tras analizar los resultados, se observó que, al comparar la manera en que se adhieren las cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 sobre las dos presentaciones de accesorios con cerdas de carbón, se hallaron similitudes a lo largo de distintos momentos de medición. Específicamente, se evidenció una diferencia marcada en la fijación bacteriana a las 24 horas frente a lo observado a las 4 y 12 horas. Además, se registró una desigualdad notablemente importante ($p=0,001$) en la adhesión de las cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 entre las dos marcas. Se determinó que hubo una disparidad relevante en la aparición de las cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 a los cepillos de diferentes tipos tras 24 horas, comparada con los otros tiempos.

Jiménez E. (Lima – 2020) ⁽¹⁸⁾ Planearon la ejecución del estudio con la meta de determinar el vínculo de la cantidad de esporas de *Candida albicans* presentes y el periodo de utilización de los accesorios bucales. El enfoque utilizado en el estudio fue correlacional en lugar de experimental, con un diseño comparativo y longitudinal; los individuos que participaron fueron en total 119 participantes. Los resultados evidenciaron que se registró una baja aglomeración de esporas y micetos en el 17.6 % de los utensilios de higiene; concentración intermedia en el 44.5% y altos niveles de

concentración en el 37.8%; también se estimó que en cepillos con concentración baja fueron usados un aproximado de 6.85 años; para los de concentración media, el promedio de uso fue de 7.85 años, En situaciones de concentraciones elevadas, se observó un lapso de 8.05 años, con una discrepancia relevante de acuerdo con el análisis no paramétrico de Tepstra ($p < 0.00$). Se determinó que hay una relación entre la cantidad de esporas y hongos de *Candida Albicans* y la duración de uso de los cepillos de dientes en pacientes atendidos en el CAP III Castilla ESSALUD durante el año 2020.

Arone C. (Trujillo-2020) ⁽¹⁹⁾ realizó un estudio con el **objetivo** de analizar cómo el tipo de cepillo dental afecta la presencia de bacterias después de 15 días de uso en alumnos de la Facultad de Odontología de la Universidad Uladech Católica en 2018. Se uso un modelo medible en la metodología, con un diseño experimental que incluyó 16 cepillos convencionales con funda protectora (B), 16 sin funda (C) y 16 con partículas de plata (A) durante un período de 15 días. Según los datos obtenidos, el grupo A registró una concentración promedio de 862437.50 unidades formadoras de colonias por mililitro; el grupo B mostró un promedio de 766937.50 UFC/mL; en contraste, el grupo C (grupo de control) arrojó un valor de 97656.50 UFC/mL. El valor de p calculado fue de 0.903. Tras el análisis, se determinó que no hay una disparidad importante entre los conjuntos que contienen partículas de plata, los cepillos estándar con funda protectora y los que no la tienen.

Barrantes Y. (Chiclayo-2019) ⁽²⁰⁾ Publicaron su artículo donde plantearon examinar la capacidad de fijación en condiciones de laboratorio de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 sobre las fibras de utensilios de boca pertenecientes a distintos logos del mercado. Se utilizó una metodología creativa de tipo aplicada, explicativa y con un diseño experimental de corte transversal, trabajando con una muestra integrada por 10

unidades de ensayo. Los resultados obtenidos revelaron que, al analizar la fijación bacteriana, se detectó una desigualdad bastante importante ($p=0,0007 < 0,05$), lo cual sugiere que las distintas marcas de cepillos dentales no presentan el mismo nivel de adherencia. Por ejemplo, la cantidad de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 adherida in vitro en los pelitos del utensilio colgate® Triple Acción fue de 74 UFC/filamento, mientras que en Precio Uno® Viajero alcanzó 94 UFC/filamento, en Closeup® Deep Clean llegó a 123 UFC/filamento, en Dento® Premium-Grab aumentó a 151 UFC/filamento, y en Sensodyne® Multi Protection fue de 1 UFC/filamento. Con base en ello, se concluyó que los modelos de cepillo Dento® y Sensodyne® mostraron menor capacidad de fijación bacteriana en general, aunque los filamentos del cepillo Dento® Premium-Grab fueron los que evidenciaron mayor propensión a la adhesión.

A nivel regional y local

No hay antecedentes a nivel local.

3.2 Bases teóricas.

3.2.1 Grado de contaminación.

Investigaciones actuales revelan que los cepillos de dientes pueden convertirse en un lugar donde se aloja el diverso microbiota de la boca, incluyendo bacterias dañinas como *Streptococcus mutans*, microorganismos relacionados con problemas periodontales, hongos patógenos como *Candida Albicans*, entre otros. Por esta razón, se considera que estos instrumentos son posibles desencadenantes de infecciones tanto bucales como sistémicas.⁽²¹⁾

A menudo, los utensilios de higiene se descuidan con el uso y almacenamiento inadecuado; en primera instancia, la práctica común de guardarlos en el baño, favorece el crecimiento bacteriano por las condiciones de humedad, calidez, y contaminación cruzada que ahí se

genera; en segundo lugar, con cada uso consecutivo existe un aumento de la carga microbiana, siendo reservorio de microorganismos patógenos ⁽⁴⁾.

A) Contaminación en la cavidad bucal.

En la boca se encuentra un sistema diverso de pequeños entornos como los cachetes, el paladar, la lengua, las muelas, las encías y la saliva, donde conviven numerosas variedades de microorganismos, principalmente bacterias, formando un ecosistema complejo. El microbioma bucal se distribuye en aproximadamente 5 áreas dentro de su nicho ecológico: dientes, saliva, lengua (tanto dorsal como lateral), mucosa bucal y surcos gingival y periodontal ⁽²³⁾. El microbioma de la boca, junto con su comunidad microbiana, destaca por su gran diversidad y cantidad en el organismo humano, albergando más de 6 mil millones de microorganismos y más de 500 especies distintas en el entorno de la boca; siendo el segundo más grande después del intestino; con dominio de organismos facultativos que fermentan el azúcar, como las especies de *Streptococcus* y *Actinomyces* ⁽²⁴⁾ ⁽²¹⁾. Es importante señalar que cuando el entorno bucal está sano, se caracteriza por tener una temperatura que oscila entre 33,2 y 38,2 °C, un nivel de pH relativamente neutro, una composición y continuidad del flujo salival bien mantenidas y una composición bacteriana oral equilibrada; pero al presentar cambios de temperatura, en el nivel de pH y el flujo salival, el número de bacterias pueden aumentar, dando lugar a comunidades de múltiples especies en las superficies de los dientes dando lugar a lo que se conoce como biopelículas dentales ⁽²⁵⁾.

- **Saliva:** La microbiota salival presenta una diversidad de bacterias, Resaltando las bacterias Gram positivas que son anaerobias facultativas, los microorganismos Gram negativos que son anaerobios estrictos como las especies de *Veillonella*, y las bacterias en forma de bastón que son anaerobias facultativas y Gram negativas, especialmente *Actinomyces*; con una composición única para cada individuo, que puede cambiar debido a

condiciones bucales como la pérdida de dientes, gingivitis, condiciones de salud o factores externos como el tabaquismo; Asimismo, una saliva con alto contenido proteico controla la proliferación excesiva de microorganismos en la placa dental y cumple una función fundamental en la relación con los microbios, impactando en procesos como la unión bacteriana, la elusión de la respuesta inmunitaria del organismo, la alimentación y el funcionamiento metabólico de las bacterias. ⁽²⁶⁾.

- **Mucosa bucalL:** El microbioma que coloniza la mucosa oral, excluyendo las encías y los labios, se caracteriza en gran medida por cocos Gram positivos anaerobios facultativos, especialmente del grupo *Streptococcus viridans*. En los labios se detectan diversas bacterias, como *Staphylococcus epidermidis* y especies pertenecientes a *Kocuria* y *Micrococcus*, junto con *Streptococcus viridans* procedente de la saliva y de la zona posterior lingual. En la mucosa y cara interna de las mejillas predominan *Streptococcus viridans*, con especial presencia de *Streptococcus mitis*, seguido por *Streptococcus sanguis* y *Streptococcus salivarius*. En el paladar duro se aprecia un microbiota comparable a la de la mucosa y superficie interna de las mejillas, mientras que en el paladar blando se identifican bacterias típicas de las vías respiratorias altas, como *Haemophilus*, *Corynebacterium*, *Neisseria*, *Streptococcus pyogenes* y *Streptococcus viridans*. Finalmente, la microbiota de las encías guarda una relación directa con la biopelícula dental y con el área inmediatamente por debajo del margen gingival. ⁽²⁶⁾.

- **Superficiesdentarias:** A nivel de las superficies dentarias se han descrito microorganismos como *Campylobacter*, *Granulicatella*, *Kingella*, *Leptotrichia* y *Streptococcus* (particularmente *Streptococcus sanguinis*), los cuales se han asociado con la ausencia de caries en población infantil y escolar. Los estreptococos representan el grupo más común, seguidos por *Haemophilus parainfluenzae*, *Gemella haemolysans*, *Slackia exigua* y especies de *Rothia*. Por otra parte, *Streptococcus mutans*, junto con otros

estreptococos del grupo mutans, así como *Actinomyces* y *Lactobacillus*, desempeñan un rol clave dentro de este proceso. Las variaciones en la estructura del microbioma oral y en su capacidad de adherencia determinan las fuerzas que explican cómo las cepas bacterianas se adhieren al esmalte dental. ⁽²⁶⁾.

- **Surco gingival:** El ambiente debajo de las encías en las personas es un espacio complejo donde microorganismos de distintos dominios se agrupan en comunidades dentro del biofilm, siendo las bacterias el grupo más predominante, y cuya composición microbiana en individuos sanos se componen de Proteobacterias, con predominancia de *Acinetobacter*, *Haemophilus* y *Moreaxella* hasta una profundidad de 4mm; entre otras bacterias, también se encuentran microorganismos pertenecientes al dominio Archaea, como *Methanobrevibacter oralis*, *Desulfovibrio* y *Desulfubulbus*, presentes en el biofilm subgingival; su condición de salud tiene un impacto notable en la variedad de virus presentes, lo cual podría estar relacionado con el desarrollo de problemas en las encías. ⁽²⁶⁾.

- **Lengua:** El biofilm lingual es una estructura viva formada por bacterias, células de la piel, glóbulos blancos, sustancias metabólicas y nutrientes. Esta comunidad es responsable de bacterias que se reproducen en la saliva, los cuales encuentran un hogar en las criptas y papilas de la lengua. Cerca del 45% de estos microorganismos son cocos Gram positivos facultativos, seguidos por cocos Gram negativos estrictamente anaeróbicos (aproximadamente el 16%), bacilos Gram positivos facultativos (alrededor del 12%), y en menor medida, diversas especies como *Lactobacillus*, *Neisseria*, *Fusobacterium* y *Haemophilus*. Existen notables diferencias en la composición bacteriana entre la parte superior y los bordes de la lengua. ⁽²⁶⁾.

Bashir y Lambert ⁽²⁷⁾ señalan que se han relacionado entre 500 y 700 especies diferentes de Microflora con la boca; donde especies como la *Candida*, *Streptococcus*, *Staphylococcus* y

Lactobacillus son las más comunes; y aunque en individuos sanos no presente enfermedades, si el equilibrio del microbiota se altera, tanto los microorganismos comensales y no comensales pueden generar enfermedades. Las cuales, de acuerdo con Villacreses et al. ⁽²⁸⁾ Se da de forma sinérgica, e acuerdo a la relación entre las diversas especies que conviven en ese lugar y a factores como la temperatura ambiente, el régimen alimentario, las conductas dietarias y el nivel de pH en la cavidad oral; este último factor es clave, pues a su vez condiciona la viabilidad de las diferentes comunidades microbianas, modificando aspectos como el equilibrio salival, y afectando la presencia de sustancias químicas como el hidróxido de calcio, que al liberar iones hidroxilo al entorno lo vuelve alcalino e inadecuado para los procesos metabólicos bacterianos; o como la clorhexidina, un desinfectante de efecto sostenido, activo contra bacterias Gram positivas y Gram negativas; o incluso las sales de flúor, que poseen capacidad para inhibir el metabolismo. A su vez, el Ph presenta un incremento ante la poca ingesta de carbohidratos fermentables, en caso contrario, la reducción provocará un cambio en el entorno que estimulará el crecimiento de bacterias acidúricas, las cuales generarán más ácido y erosionarán el esmalte ⁽²³⁾.

De acuerdo con Medina et al. ⁽²⁹⁾ La cavidad bucal tiene diferentes microambientes, cada cual con su respectivo microbiota; sin embargo, los tipos mas normales que viven en la boca son parte del tipo *Gemella*, *Granulicatella*, *Veillonella* y *Streptococcus*; con preponderancia de este último, con más de 16 especies

- ***Gemella***: son una especie cuya taxonomía molecular la sitúa en la clase *Bacilli* del filo *Firmicutesque*; capaz de fermentar la glucosa en lactato y acetato como productos metabólicos principales; y aunque esta especie sea comensal de la cavidad oral y se encuentren normalmente en sujetos sanos; bajo ciertas circunstancias puede volverse patógenas y causar infecciones ⁽³⁰⁾. Se describen también como cocos Gram positivos,

anaerobios facultativos, que forman parte de la flora comensal habitual de la orofaringe, y a la cual se le atribuye la generación de endocarditis ⁽³¹⁾.

- ***Granulicatella***: Karched et al. ⁽³²⁾ Señalan que las especies de *Granulicatella* son cocos Gram-positivos facultativamente anaeróbicos, no móviles y no formadores de esporas, que requieren medios de cultivo ricos en nutrientes para su crecimiento; y, pese a pertenecer a la flora oral común, pueden producir malestares muy peligrosos, incluyendo endocarditis infecciosa, periodontitis, caries e infecciones endodónticas. Aunque, respecto a la endocarditis infecciosa, la *Granulicatella elegans* termina siendo una causa poco común, representando solo el 1 a 2% de casos ⁽³³⁾. Esta especie bacteriana relevante en el ecosistema del microbiota oral humana, por la generación de liasa, se relaciona con la degradación y asimilación de ácido hialurónico, lo que tiene implicancia en la adaptación y supervivencia de esta bacteria en el entorno bucal y en la virulencia y rapidez con la que se desarrollan las infecciones en el entorno bucal ⁽³⁴⁾.

- ***Veillonella***: Las *Veillonellae* son cocos Gram-negativos estrictamente anaeróbicos; cuya característica única es la ausencia de glucocinasa y fructocinasa, lo que los hace incapaces de metabolizar glucosa, fructosa y disacáridos ⁽³⁵⁾. Su fisiología se caracteriza por la fermentación activa de ácidos orgánicos, principalmente ácido láctico, y su incapacidad para utilizar carbohidratos o aminoácidos como fuente de energía; y debido a su capacidad para consumir ácido láctico, se cree que los organismos de *Veillonella* establecen relaciones comensales con *Streptococcus* y otros organismos que generan ácido láctico a partir del metabolismo de carbohidratos ⁽³⁶⁾.

- ***Streptococcus mutans***: Se trata de una bacteria muy común en la boca, causante de malestares dentarias como la caries debido a sus notables propiedades ácidas y su capacidad para adherirse a los dientes en presencia de azúcar. En niños de distintas edades, se pueden encontrar entre uno y cinco tipos genéticos de esta bacteria. Se halla en la saliva,

la parte trasera de la lengua, las encías y la placa dental, siendo esta última especialmente relevante por la presencia de múltiples tipos genéticos y cepas identificadas.⁽³⁷⁾

B) Contaminación por el ambiente.

De acuerdo con Meneses y Benítez⁽³⁸⁾ Es bien conocido que el cepillo de dientes puede acumular microorganismos no solo de la boca, sino también del entorno del baño, donde el tipo de calor o frío y presencia de materia orgánica favorecen el crecimiento de hongos y bacterias. Estos microorganismos pueden permanecer en los objetos cercanos al WC por más de una semana.

Como es sabido, la mayoría de personas suele dejar sus cepillos en los baños; sin embargo, esto no es una práctica segura ni inocua; ya que, la contaminación del cepillo en el baño puede ocurrir por microorganismos posiblemente de origen fecal liberados por aerosoles del inodoro; los cuales, tras una descarga, son capaces de contaminar los cepillos a una distancia promedio de 108 cm, con salpicadura de hasta 145cm; generando un riesgo de contaminación cuando varios cepillos se almacenan juntos, por contaminación cruzada⁽³⁷⁾.

3.2.2. Cepillo de dientes

El utensilio de cuidado actual consta de un cabezal de cerdas muy agrupadas montadas en un mango, que facilita la limpieza de las zonas de la boca; tanto accesibles como difíciles de alcanzar⁽³⁹⁾.

Las cualidades esperadas de un accesorio dental son⁽⁴⁰⁾:

- 1) Se ajusta a los requisitos individuales en cuanto a tamaño, forma y textura.
- 2) Se puede manipular de manera fácil y eficiente.
- 3) Se limpia y ventila fácilmente, siendo impermeable a la humedad.
- 4) Es resistente y accesible
- 5) Posee la cualidad innata de ser manejable, suavidad y diámetro de las cerdas o filamentos, así como fuerza, rigidez y ligereza en el mango.

6) está diseñada para ser útil, eficiente y limpio.

De acuerdo con la ADA, el tamaño del cepillo debe ser de 31,8mm, con un grosor que oscile entre 7,9 y 9,5mm. Debe contar con 2 a 4 hileras de cerdas, cada una con 5 a 12 cerdas. Se recomienda cambiar el cepillo cada 3 meses, ya que mientras mas segundos transcurra se incrementa la acumulación de microbios ⁽⁴¹⁾.

A) Partes de cepillo dental

a) Cabeza: pieza del cepillo dental que se subdivide en dos partes: la punta, ubicada en el extremo de la cabeza, y el extremo del talón más cerca al mango; la cabeza de se compone por mechones, cuyos filamentos se componen por las cerdas

b) Cerdas de cepillo de dientes: Se conoce como cerdas a los filamentos que se encuentran dentro de los mechones (haces individuales de filamentos asegurados en un agujero en el sector funcional del dispositivo de higiene bucal; y varían generalmente en: textura, cantidad y longitud de las cerdas, número de haces, configuración y orientación del cepillado ⁽⁴⁰⁾. De acuerdo Ng et al. ⁽⁴²⁾ La longitud, el diámetro, el material y el color pueden afectar la eficacia de limpieza del cepillo; y explica estos factores de la siguiente manera:

- **Longitudes de cerdas:** de acuerdo a este parámetro, pueden ser más eficientes en regiones más profundas mientras las más cortas son más eficientes para limpiar la superficie del diente; también influye en la rigidez siendo más rígidas a menor longitud.

- **Diámetro de cerdas:** es un factor que determina la rigidez de las cerdas; y por lo general, las de 8 a 9 milésimas de pulgadas son suaves, los medianos tienen doce milésimas de pulgada y los que tienen trece milésimas de pulgada son duros.

- **Materiales de cerdas:** hechas actualmente de nailon o mixtas (nailon y poliéster); siendo las de nailon (en mayor medida del tipo 6/12), apreciadas por su flexibilidad, suavidad adecuada, resistencia química, al calor y al desgaste; aunque muy absorbentes de agua, que

es contrario a las fibras de poliéster, que tampoco son blandas, son muy rígidas y poco flexibles, pero más baratos y más duraderos.

- **Colores de cerdas:** ayuda a identificar la rigidez y el grado de desgaste de las cerdas; también pueden contener esterilizantes con desinfectante o medicamentos que se descargan durante el uso; de modo que la decoloración refleja el agotamiento del contenido del desinfectante.

- **Forma de las cerdas:** los hilos puntiagudos de los utensilios de boca pueden causar más daño a los tejidos de la boca que las cerdas redondeadas. Los cepillos aprobados por la ADA que tienen cerdas suaves presentan extremos redondeados ⁽⁴⁰⁾.

De todo lo dicho, la rigidez resuena como un factor que influye significativamente en la eficacia limpiadora; que, de acuerdo con la longitud, el diámetro y el material de las cerdas, estos pueden ser: extrasuave, suave, media o duras; siendo recomendable por la Asociación Dental Estadounidense (ADA), las cerdas suaves para casi el 90% de la población ⁽⁴²⁾. Los dispositivos de higiene oral con cerdas suaves son la alternativa preferida, ya que muchas personas no ejecutan correctamente el procedimiento de cepillado. Las cerdas duras pueden provocar desgaste en la superficie dental y eliminar el esmalte superficial. Además, podrían dañar las encías al jalarlas hacia abajo, lo que resulta en sensibilidad al consumir líquidos fríos, como el agua. ⁽⁴⁰⁾.

Así mismo; las cerdas también presentan diseños particulares y diferentes; entre las cuales, se pueden encontrar: cepillos con cerdas planas, de varios niveles, cerdas onduladas (en *zig-zag*), en ángulo o entrecruzadas, en forma de V, cerdas de filamento en espiral, y de filamento cónico; todas con un papel es fundamental en la eliminación de la placa de manera eficiente y mantenimiento de las condiciones gingivales saludable; aunque, con un impacto significativo entre el diseño en *zig-zag* y el plano, para la eliminación de la placa bacteriana ⁽⁴³⁾.

c) **Mango:** Esa sección del cepillo es la que utilizamos para agarrarlo. Los cepillos de dientes más novedosos presentan mangos de diversas formas: rectos, angulados, curvados y contorneados, con agarres y zonas de goma suave que los hacen más cómodos de sujetar, utilizar y manejar. ⁽⁴⁰⁾.

B) Tipos de cepillos de dientes.

a) **Cepillo antimicrobiano.** De acuerdo con Johnson et al. ⁽¹¹⁾ Los cepillos antimicrobianos basados en nanopartículas metálicas (NP) basan su efecto en sus propiedades bactericidas por expulsión de cationes cromados, la modificación estructural de la pared celular, la incorporación intracelular de las nanopartículas; sus vías de inducir citotoxicidad comprenden la generación de radicales reactivos de oxígeno, la disminución del contenido de ATP y la intervención directa sobre la integridad de la membrana, la perturbación de la bomba de eflujo, los problemas de replicación del ADN y la inactivación de proteínas; cuyo mecanismo depende de la especie bacteriana y de las características de las NP, incluida la composición química, el tamaño, la carga y la forma. Por otro lado, los cepillos de carbón son otra opción que según los fabricantes, tienen propiedades antimicrobianas; pues se ha demostrado que el carbón activado ha sido capaz de eliminar bacterias como *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli* ; pese a la repulsión eléctrica entre las células microbianas con carga negativa y las superficies carbonosas, estos terminan fijándose a las fracciones de carbón activado gracias a la acción de las fuerzas de Van der Waals, que actúan con gran potencia. De esta manera, las interacciones electrostáticas podrían mejorar el desempeño del carbón activado en la eliminación de microorganismos del agua, al alterar la carga positiva de las superficies de carbono. ⁽⁸⁾.

b) **Cepillos de dientes eléctricos:** Es posible diferenciarlos dependiendo de su estilo de desplazamiento o rapidez de movimiento ⁽⁴²⁾.

- **Tipo de movimiento:** puede ser por vibración o rotación-oscilación; en el primer caso, las cerdas vibran de lado a lado, con cabezal similar al del cepillo manual; en el segundo caso, tienen cabezales pequeños y redondos, con movimiento circular hacia adelante y atrás, y a diferencia del anterior, no requiere moverse activamente, sino solo mover suavemente de un diente a otro.

- **Velocidad de movimiento:** pueden ser de velocidad sónica o ultrasónica; en el primer caso, pueden generar movimientos suficientemente rápidos para producir un zumbido en la frecuencia audible del rango humano (20 Hz a 20 000 Hz), y aquellos con mayor velocidad de movimiento se denominan cepillo de dientes ultrasónicos; ambos pensados para hacer frente a la dificultad de eliminar la placa dental interproximal y subgingival, y con capacidad para eliminar las manchas y bacterias de la superficie mediante la presión del fluido y las fuerzas de corte mediante la vibración de alta frecuencia de sus cerdas.

c) Cepillo interdental o interproximal: Siguiendo las regulaciones de la normativa ISO 16409, se describe el cepillo interdental como un instrumento de uso manual compuesto por cerdas dispuestas en un soporte, diseñado para higienizar las áreas entre los dientes. Estos dispositivos pueden presentar variaciones en su diseño, como forma recta o inclinada, con un mango que puede ser duro o suave, y con cabezas reemplazables o de reducido tamaño, con un pelitos con configuración compleja, cónica, cilíndrica o en forma redonda⁽⁴⁴⁾.

C) Modo de uso

Frecuencia de cepillado

El acto de cepillarse los dientes se convierte en un elemento fundamental dentro de cualquier programa de cuidado dental; y la forma adecuada de realizar esta rutina supone hacerlo al menos dos veces al día durante dos minutos, con una fuerza de cepillado de

menos de tres Newtons (3N) y movimientos circulares o de barrido verticales utilizando un cepillo de dientes de cerdas suaves a medianas ⁽³⁹⁾.

Técnicas de cepillado

Técnica de *Stilman* modificada. Se usa esta estrategia para segmentar la cavidad bucal en áreas: desde el canino hacia atrás, de un canino a otro, y del canino hacia atrás en el lado opuesto, en la parte superior e inferior de la boca. Mueve el cepillo a 45 grados respecto al diente, realizando 10 a 20 movimientos en las superficies frontales y traseras, con las cerdas hacia abajo en la base del diente y encía, ejerciendo presión y movimientos cortos de vaivén hacia la parte superior del diente. Para higienizar las superficies internas y externas de los dientes, sostén el cepillo verticalmente, usando la parte trasera de las cerdas y dirigiéndote hacia la corona dental. Para higienizar las superficies de masticación, use las cerdas del cepillo en ángulo recto para alcanzar pliegues y áreas entre los dientes. Opta por cepillos con cerdas firmes o intermedias. ⁽⁴⁵⁾.

Técnica de Bass. Su aplicación requiere el uso de un cepillo blando debido a su posición intrasural del cepillo; para higienizar las partes frontales superiores y cercanas al vestíbulo, sitúa el cepillo de forma paralela al plano de mordida, con la punta apuntando hacia la parte posterior. Coloca los filamentos junto a la encía, formando un ángulo de 45 grados hacia abajo. Utiliza presión vibrante hacia abajo para insertar las cerdas en el espacio entre los dientes; haz alrededor de 20 movimientos breves de lado a lado y desplaza el cepillo hacia los dientes cercanos, empezando por las áreas más alejadas. En el caso de las áreas palatinas y palatoproximales, es recomendable aplicar los mismos conceptos, pero al limpiar los dientes frontales, es conveniente posicionar el cepillo de forma vertical y emplear las cerdas del extremo, deslizándolas a lo largo de la parte frontal del paladar. Se mantiene el concepto de vibración lateral dentro del surco de forma creativa. Los cuidados necesarios para los dientes de abajo son idénticos. Al limpiar las

superficies de masticación, es importante presionar suavemente el cepillo en las áreas dentadas y realizar una serie de movimientos cortos de ida y vuelta, en secciones separadas, hasta completar un total de 20 movimientos. ⁽⁴⁵⁾.

Técnica de *Charters*. Para realizar esta técnica, es aconsejable emplear un cepillo con cerdas resistentes o de firmeza intermedia. Se trata de colocar las cerdas apuntando hacia la parte superior del diente, creando un ángulo cercano a los 45 grados en relación con su eje longitudinal. Es importante situar las cerdas de manera lateral, en contacto con la encía y el diente, activando el cepillo con movimientos breves, ya sea giratorios o de lado a lado. Mediante esta metodología es factible llevar a cabo un masaje en las encías; es por ello que varios expertos proponen la posibilidad de emplear un cepillo con cerdas suaves en áreas que han sido tratadas recientemente, lo cual podría contribuir a una recuperación más efectiva. Respecto a las áreas de mordida, es importante cepillar colocando las cerdas en los surcos y hendiduras, efectuando movimientos breves de atrás hacia adelante para abarcar todas las zonas adecuadas. ⁽⁴⁵⁾.

3.3 Definición de términos

- **Biofilm oral.** Se trata de una diversa comunidad de bacterias que se forma de manera espontánea en la superficie de los dientes ⁽⁴⁴⁾.
- **Contaminación.** La alteración perjudicial de la pureza o las condiciones normales de una superficie o un entorno debido a microorganismos, los cuales no siempre son dañinos, es conocida como alteración microbiana. ⁽⁴⁶⁾.
- **Salud oral.** Supone no tener dolor crónico en la boca, no padecer cáncer en la boca y la garganta, tener una salud oral óptima, no tener malformaciones congénitas y no sufrir otras enfermedades que afecten la estructura facial ⁽⁴⁷⁾.
- **Infección.** La invasión de un organismo dañino en los tejidos de un ser vivo y sus consecuencias ⁽⁴⁶⁾.

- **Enfermedad periodontal.** duración que dañan los tejidos que sostienen y protegen el diente, como la gingivitis causada por acumulación de bacterias y la periodontitis crónica ⁽⁴⁸⁾.
- **Microbioma.** Conjunto de microorganismos que habitan en el organismo, incluyendo simbioses, comensales y patógenos. ⁽⁴⁹⁾.
- **Caries.** Es una enfermedad de origen infeccioso que se transmite y tiene causas múltiples, y que afecta las piezas dentales; su resultado es la eliminación gradual de los tejidos duros ⁽⁵⁰⁾.
- **Placa dental.** Es la comunidad de microorganismos ubicados en la superficie de un diente formando una biopelícula, incrustada en una matriz de polímeros de origen tanto del huésped como bacteriano ⁽⁵¹⁾.
- **Infección endodóntica.** Se trata de la infección que daña los conductos radiculares y es la causa principal de las periodontitis apicales. ⁽⁵²⁾.
- **Bacterias Gram+.** Conjunto de bacterias que carece de una capa externa protectora para el citoplasma bacteriano, pero que cuenta con una capa densa de peptidoglicano y ácidos teicoicos en su superficie. ⁽⁵³⁾.
- **Biopelícula dental.** Conjunto de microorganismos que crean una estructura organizada por adherencia de bacterias pioneras, utilizando componentes de la saliva y la dieta del individuo ⁽⁵⁴⁾.

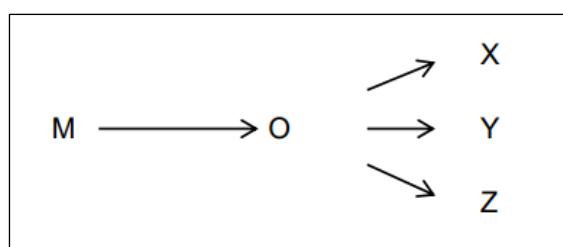
IV. Metodología

4.1. Tipo y nivel de investigación

Respecto al tipo de investigación aplicado, se empleó el enfoque explicativo, el cual se concentra en comprender las conexiones de causa y efecto entre distintas variables. Este nivel de indagación se adentra en la tarea de no solo describir sucesos o establecer relaciones entre distintos factores, sino que se propone indagar en las causas que originan dichos sucesos y en la forma en que las variables se entrelazan para generar resultados específicos.

En esta investigación se expone un diseño experimental que resulta esencial en el ámbito de la investigación, ya que posibilita establecer conexiones de causa y efecto entre distintas variables a través de la manipulación controlada de una variable independiente y la evaluación de su impacto en una variable dependiente. Prospectivo debido a que los investigadores seleccionan un grupo de participantes y los siguen a lo largo del tiempo para evaluar cómo ciertas variables afectan su salud, resultados, comportamientos u otros resultados de interés.

Esquema de diseño:



Donde:

M: denota el grupo de análisis (dispositivos de aseo bucal);

O: registros del nivel de carga microbiana detectada.

X: cepas anaerobias de tinción Gram positiva

Y: cepas bacterianas de tinción Gram negativa,

Z: flora bacteriana

4.2. **Ámbito temporal y espacial**

Ámbito Temporal

La investigación en curso se desarrolló durante el inicio del año educativo, aproximadamente abril-junio del 2024.

Ámbito Espacial

El presente trabajo de investigación se delimito en la Institución Educativa Inicial N° 145 de Bella Vista Alta, de la ciudad de Abancay.

4.3. **Población y muestra**

Población

Estuvo conformada por todos los cepillos dentales más comerciales de los niños preescolares (3-4-5 años) de la Institución Educativa Inicial N° 145 de Bella Vista Alta de Abancay, haciendo un total de 100 cepillos dentales, que se detallan a continuación:

- Cepillo dental Colgate kids®
- Cepillos para niños oral b®
- Cepillos para niños – VITIS ®
- Cepillos para niños de origen chino®.

Muestra-muestreo

Es un subconjunto representativo de una población más amplia que se seleccionó para ser estudiado. Al ser una investigación experimental se calculó el número de unidades ensayo

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

Aplicando la siguiente fórmula estadística:

Donde:

n = Tamaño muestral

Z α = Valor asociado al nivel de confianza.

Z β = Valor asociado a la potencia estadística de la prueba.

W = **Diferencia mínima detectable.**

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

Al sustituir en la ecuación, se obtuvo un mínimo de 10 unidades experimentales por cada marca de instrumento de utensilio dental. Sin embargo, se optó por trabajar con 20 unidades experimentales por cada dispositivo de higiene oral. El tamaño final de la muestra quedó constituido por 80 dispositivos de higiene bucal.

Criterios de inclusión:

- Cepillos dentales nuevos (de primer uso), libres de contaminación microbiana.
- Cepillo dental Colgate kids®
- Cepillo dental Cepillos para niños oral b®
- Cepillos para niños – VITIS ®
- Cepillos para niños de origen chino®

Criterios de exclusión

- En caso de que los cepillos de dientes muestren señales de desgaste o suciedad evidente, o si el envase está abierto, no deben utilizarse.

Para evitar cualquier influencia del investigador, se asignaron letras a los distintos tipos de accesorios de limpieza y las marcas que se analizaron en este estudio. Se procedió a realizar la clasificación de la siguiente manera:

- Grupo 1. Cepillo dental bucal Colgate kids® - accesorio tipo “A”
- Grupo 2. Cepillo dental para niños Oral b® - Cepillo tipo “B”
- Grupo 3. Cepillos para niños – VITIS ®- Cepillo tipo “C”

- Grupo 4. Cepillos para niños de origen chino® - Cepillo tipo “D”

4.4.

4.5. Instrumentos

Para el desarrollo de este análisis la técnica usada fue la observación directa.

Instrumento

Se empleó la Guía de Observación para analizar las particularidades del cepillo. El cuestionario está compuesto por 10 preguntas que investigan las particularidades del cepillo de dientes utilizado por los niños en edad preescolar, así como el nivel de suciedad presente en el mismo. La validación fue llevada a cabo mediante un juicio de expertos, quienes determinaron que la validez de contenido alcanzó el 90%. En investigaciones previas, se empleó la prueba de consistencia interna de Cronbach para evaluar la confiabilidad, obteniendo un resultado del 95% en el análisis estadístico, el instrumento de recolección de la información fue validada por la profesional, Lic Judith Taípe Yupanqui tecnólogo Medico identificado CTMP: 18033.

4.6. Procedimientos

Primero, se pidió redactar una carta para la Escuela Profesional de Estomatología. Luego, se gestionó la autorización del director de la Institución Educativa Inicial N° 145 de Bellavista Alta para visitar las instalaciones y conocer a los niños en edad preescolar. Tras obtener la autorización correspondiente, se llevó a cabo la petición de una reunión con los progenitores de los niños de preescolar para comunicar el propósito principal del estudio creativo y solicitar la firma del consentimiento informado, una vez obtenido el consentimiento se procedió a entregar los cepillos dentales nuevos a los preescolares con la ayuda de la profesora encargada se distribuyó 20 cepillos de cada grupo y se realizó una lista para la ubicación de cada niño con su cepillo, la profesora del aula hará que se

cepillen de forma continua por un tiempo de 40 días, pasado este tiempo se realizó el diagnóstico etiológico del grado de contaminación de los cepillos dentales donde:

El procedimiento se inició lavando el cepillo dentro de un recipiente estéril con agua destilada; posteriormente, se pasó un hisopo sobre el dispositivo de higiene oral que había sido sumergido en una preparación de agua destilada estéril. Con un desplazamiento en zigzag, el hisopo se frotó firmemente entre las cerdas en diversas direcciones. A continuación, el hisopo debe introducirse en un medio de transporte adecuado (tal como medio de Stuart o solución fisiológica estéril) para su envío al laboratorio de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.

Después de etiquetar y sellar la muestra recolectada, esta fue enviada, de inmediato, al laboratorio bajo medidas de seguridad biológica, en compañía. En relación al estudio microbiológico y la evaluación de las propiedades del cepillo de dientes, Si en algún momento no es posible enviarlo de inmediato, se garantizó su conservación mediante la cadena de frío, en un frigorífico convencional a una temperatura de 4 grados Celsius. Se llevó a cabo el análisis bajo el microscopio en el laboratorio de microbiología. En el análisis microscópico directo se deben reconocer tanto los tipos de géneros como las especies presentes. Se llevaron a cabo los procedimientos de tinción correspondientes, incluyendo la aplicación de coloraciones gram y Giensa durante un minuto, seguido de la adición de lugol por un minuto. Posteriormente, se utilizó alcoholacetona por unos 15 a 20 segundos para eliminar el exceso de colorante, y se aplicó sufranina durante 30 segundos. Se realizaron enjuagues con agua corriente al finalizar cada etapa de tinción. Finalmente, la lámina se secó a temperatura ambiente en posición vertical y se cubrió con una gota de aceite de inmersión para su observación microscópica.

Validación y confiabilidad de los instrumentos

Es fundamental contar con herramientas de recolección de información confiables para evaluar el nivel de contaminación de los cepillos de dientes usados por los niños en edad preescolar. La validación de los instrumentos puede realizarse de la siguiente manera:

Validez

La medición del grado de contaminación microbiológica se realizó mediante un protocolo estandarizado de cultivo, recuento (UFC/ml) e identificación básica (tinción de Gram y pruebas diferenciales), ejecutado en el Laboratorio Lab. Varos, utilizando equipos certificados con calibración vigente (incubadoras, balanzas analíticas, micropipetas y termómetro patrón). Todos los informes de resultados fueron firmados y sellados por el profesional responsable del laboratorio la tecnóloga medica licenciada Judith Yupanqui Taibe , garantizando la autenticidad y trazabilidad del proceso.

Confiabilidad

Concordancia Reproducibilidad (inter-ensayo/inter-analista). Otro 10% de las muestras se re-analizó en día diferente y por un segundo analista entrenado, ciego a los resultados previos. Se estimó el Coeficiente de Correlación Intraclase (ICC, modelo de efectos mixtos, acuerdo absoluto) para las UFC/ml. Criterios: $ICC \geq 0.75$ = buena; $ICC \geq 0.90$ = excelente.

4.7. Análisis de datos

Se compilaron todos los registros capturados con el dispositivo durante el periodo comprendido entre abril y junio de 2024, y luego fueron trasladados a una matriz de trabajo en el paquete estadístico SPSS 27 con fines de análisis. Una vez sistematizada la información, se llevó a cabo la revisión de las representaciones visuales y de las tablas generadas, tomando como referencia las variables establecidas en la sección de

operacionalización de las variables. Seguidamente, se realizó la explicación y el análisis crítico conforme a la normativa de tesis de la Universidad Tecnológica de los Andes.

Toda la información fue registrada y archivada en una base de datos digital con el objetivo de ser examinada mediante tablas usando el software de análisis. Posteriormente, se construyó una matriz para el procesamiento estadístico de la información, en un programa de análisis, a fin de efectuar la tabulación correspondiente.

La información se ordenó en tablas que contienen principalmente medidas e indicadores porcentuales asociados a las variables evaluadas. Teniendo en cuenta que se trata de un estudio de tipo descriptivo, se aplicará estadística descriptiva con la finalidad de contrastar el cumplimiento de las hipótesis descriptivas empleando el cálculo porcentual.

4.8. Consideraciones éticas

Durante la realización del presente estudio, se observaron rigurosamente los principios éticos básicos aceptados en la investigación científica, entre ellos la autonomía, la beneficencia, la no maleficencia y la justicia. Se garantizó que los padres, madres o tutores legales de los niños que formaron parte del estudio emitieran su consentimiento informado luego de recibir una explicación clara sobre los objetivos, procedimientos y alcances del trabajo, así como sobre la confidencialidad de los datos. La participación en la investigación fue completamente voluntaria, y se aseguró el derecho a retirarse en cualquier fase sin ninguna sanción ni perjuicio. Asimismo, se evitó toda forma de riesgo físico o psicológico hacia los menores, dado que el estudio no implicó intervención directa sobre ellos, sino únicamente el análisis de los cepillos dentales ya utilizados. En todo el proceso se mantuvo la confidencialidad de los participantes mediante la codificación de la información y el resguardo del anonimato en su tratamiento.

V. Resultado y discusión

5.1. Resultados

Estadística descriptiva

Tabla 1 Descripción del tipo de cepillo más comerciales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay

TIPO DE CEPILLO	<i>f</i>	%
Cepillo Colgate	25	31.3
Cepillo Vitis	15	18.8
Cepillo Oral b	15	18.8
Cepillo Chino	25	31.3
Total	80	100.0

Fuente: Elaboración propia del investigador

Interpretación: en la tabla 1 se observa que del total de 80 preescolares evaluados, se evidencio que los utensilios de limpieza oral más utilizados fueron los de las marcas Colgate y cepillo chino, cada uno con una frecuencia de 25 usuarios, lo que representa el 31.3% respectivamente. Por otro lado, tanto los cepillos Vitis como Oral B fueron utilizados por el 18.8% de los preescolares (15 casos cada uno). Estos resultados evidencian una mayor preferencia por marcas de amplia disponibilidad comercial, como Colgate y los cepillos de origen genérico (chino), posiblemente debido a factores como precio, accesibilidad o recomendación familiar.

Tabla 2 Descripción del tipo de bacterias según cepillo dental Colgate utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay.

CEPILLO DENTAL COLGATE								
TIPO DE BACTERIAS	Si		No		No aplica		Total	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Gram negativas	12	48	5	20	8	32	25	100
Gram positivas	21	84	2	8	2	8	25	100

Fuente: Elaboración propia del investigador

Interpretación: En la tabla 2 se anexan cepillos dentales Colgate utilizados por los preescolares, se identificó un tipo de microorganismos de tipo en el 48% de las muestras,

mientras que el 20% no presentó este tipo de bacterias y el 32% fue clasificado como "no aplica". En cuanto a las bacterias Gram positivas, el 84% de las muestras resultaron positivas, el 8% negativas y otro 8% no aplicó. Estos resultados evidencian una mayor frecuencia de contaminación por bacterias Gram positivas en comparación con las Gram negativas en los cepillos Colgate evaluados.

Tabla 3 Descripción del tipo de bacterias según cepillo dental VITIS utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay.

CEPILLO DENTAL VITIS								
TIPO DE BACTERIAS	Si		No		No aplica		Total	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Gram negativas	13	86.7	0	0	2	13.3	15	100
Gram positivas	12	80	0	0	3	20	15	100

Fuente: Elaboración propia del investigador

Interpretación: En la tabla 3 hay evidencia de los cepillos bucales VITIS utilizados por los preescolares, se observó una alta presencia de bacterias Gram negativas, detectadas en el 86.7% de las muestras, mientras que el 13.3% fue clasificado como "no aplica" y no se registraron casos negativos. Asimismo, las bacterias Gram positivas estuvieron presentes en el 80% de los cepillos, sin registros negativos y con un 20% en la categoría "no aplica". Estos resultados evidencian una elevada carga microbiana en los cepillos VITIS, predominando las bacterias Gram negativas.

Tabla 4 Descripción del tipo de bacterias según cepillo dental ORAL B utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay.

CEPILLO DENTAL ORAL B								
TIPO DE BACTERIAS	Si		No		No aplica		Total	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Gram negativas	10	66.7	0	0	5	33.3	15	100
Gram positivas	11	73.3	0	0	4	26.7	15	100

Fuente: Elaboración propia del investigador

Interpretación: se muestra en la tabla 4 los accesorios de higiene Oral B implementados por preescolares, se evidenció la presencia de bacterias Gram negativas en el 66.7% de las muestras, sin casos negativos y con un 33.3% clasificado como “no aplica”. En cuanto a las bacterias Gram positivas, se identificaron en el 73.3% de los cepillos, también sin registros negativos y con un 26.7% en la categoría “no aplica”. Estos hallazgos indican una prevalencia significativa de contaminación microbiana, con ligero predominio de bacterias Gram positivas.

Tabla 5 Descripción del tipo de bacterias según cepillo dental CHINO utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay.

CEPILLO DENTAL ORIGEN CHINO								
TIPO DE BACTERIAS	Si		No		No aplica		Total	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Gram negativas	15	60	0	0	10	40	25	100
Gram positivas	19	76	0	0	6	24	25	100

Fuente: Elaboración propia del investigador

Interpretación: En la tabla 5 se visualiza los cepillos dentales de origen chino utilizados por los preescolares, se identificó la carga de microorganismos gam- en el 60% de las muestras, mientras que el 40% fue clasificado como “no aplica” y no se registraron casos negativos. Respecto a las bacterias Gram positivas, el 76% de los cepillos presentó contaminación, el 24% fue considerado como “no aplica” y tampoco hubo casos negativos. Estos resultados indican una alta frecuencia de contaminación por bacterias, siendo más común la aparición de bacterias.

Tabla 6 Consolidado del tipo de bacterias gram negativas según cepillos dentales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay.

TIPO DE CEPILLO	BACTERIAS GRAM NEGATIVAS						Total	
	Si		No		No aplica			
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Colgate	12	15	5	6.3	8	10	25	31.3
Vitis	13	16.3	0	0	2	2.5	15	18.8
Oral b	10	12.5	0	0	5	6.3	15	18.8
Chino	15	18.8	0	0	10	12.5	25	31.3
Total	50	62.5	5	6.3	25	31.3	80	100

Fuente: Elaboración propia del investigador

Interpretación: en la tabla 6 se evidencia que, hubieron 80 cepillos dentales analizados, se encontró presencia de bacterias Gram negativas en el 62.5% de las muestras. Los cepillos de origen chino y Colgate presentaron la mayor frecuencia de contaminación con un 18.8% y 15% respectivamente, seguidos por Vitis (16.3%) y Oral B (12.5%). No se detectaron casos negativos en las marcas Vitis, Oral B y Chino, mientras que Colgate presentó un 6.3% de muestras sin bacterias Gram negativas. Además, un 31.3% del total fue clasificado como “no aplica”. Estos resultados evidencian que la presencia de bacterias Gram negativas fue generalizada en todos los tipos de cepillos, siendo más frecuente en los de origen chino y Colgate.

Tabla 7 Consolidado del tipo de bacterias gram positivas según cepillos dentales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay.

TIPO DE CEPILLO	BACTERIAS GRAM POSITIVAS						Total	
	Si		No		No aplica			
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Colgate	21	26.3	2	2.5	2	2.5	25	31.3
Vitis	12	15	0	0	3	3.8	15	18.8
Oral b	11	13.8	0	0	4	5	15	18.8
Chino	19	23.8	0	0	6	7.5	25	31.3
Total	63	78.8	2	2.5	15	18.8	80	100

Fuente: Elaboración propia del investigador

Interpretación: en la tabla 7 se muestra los 80 cepillos dentales evaluados, el 78.8% presentó contaminación por bacterias Gram positivas. Los cepillos de origen chino y

Colgate registraron las frecuencias más altas, con 23.8% y 26.3% respectivamente, seguidos por Vitis (15%) y Oral B (13.8%). Solo se detectaron dos casos negativos (2.5%) y un 18.8% fue clasificado como “no aplica”. Estos resultados confirman un alta la existencia de agentes Gram positivas en los utensilios dentales utilizados por los preescolares, siendo más notable en los cepillos Colgate y de origen chino.

Tabla 8 Descripción de la cantidad de bacterias según cepillo dental Colgate utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay.

CEPILLO DENTAL COLGATE								
CANTIDAD DE BACTERIAS	10,000 ufc/cm ²		80,000 ufc/cm ²		No aplica		Total	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Gram negativos	11	44.	1	4	13	52	25	100
Gram positivas	17	68	4	16	4	16	25	100

Fuente: Elaboración propia del investigador

Interpretación: En la tabla 8 se muestra los cepillos dentales Colgate utilizados por los preescolares, se observó que el 44% de las muestras presentaron bacterias Gram negativas en una concentración de 10,000 ufc/cm², mientras que solo el 4% alcanzó los 80,000 ufc/cm². El 52% fue clasificado como “no aplica”. En cuanto a las bacterias Gram positivas, el 68% de las muestras presentó una carga de 10,000 ufc/cm², el 16% alcanzó 80,000 ufc/cm², y el otro 16% se categorizó como “no aplica”. Estos datos evidencian que la mayoría de las contaminaciones observadas fueron de tipo Gram positivo y en menor medida Gram negativo, predominando en ambos casos la carga bacteriana de 10,000 ufc/cm².

Tabla 9 Descripción de la cantidad de bacterias según cepillo dental VITIS utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay.

CEPILLO DENTAL VITIS								
CANTIDAD DE BACTERIAS	10,000 ufc/cm ²		80,000 ufc/cm ²		No aplica		Total	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Gram negativas	13	86.7	0	0	2	13.3	15	100
Gram positivas	10	66.7	2	13.3	3	20	15	100

Fuente: Elaboración propia del investigador

Interpretación: para la tabla 9 se evidencio los cepillos dentales VITIS utilizados por los preescolares, se observó que el 86.7% de las muestras presentaron bacterias Gram negativas con una carga de 10,000 ufc/cm², sin casos en la categoría de 80,000 ufc/cm² y con un 13.3% en la categoría “no aplica”. En cuanto a las bacterias Gram positivas, el 66.7% presentó una concentración de 10,000 ufc/cm², el 13.3% alcanzó 80,000 ufc/cm² y el 20% fue clasificado como “no aplica”. Estos resultados evidencian que la mayor parte de la contaminación microbiana en cepillos VITIS corresponde a bacterias Gram negativas en niveles moderados.

Tabla 10 Descripción de la cantidad de bacterias según cepillo dental ORAL B utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay.

CEPILLO DENTAL ORAL B								
CANTIDAD DE BACTERIAS	10,000 ufc/cm ²		80,000 ufc/cm ²		No aplica		Total	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Gram negativas	7	46.7	2	13.3	6	40	15	100
Gram positivas	12	80	0	0	3	20	15	100

Fuente: Elaboración propia del investigador

Interpretación: En la tabla 10 se observa los cepillos dentales Oral B utilizados por los preescolares, se encontró que el 46.7% de las muestras presentaron bacterias Gram

negativas con una concentración de 10,000 ufc/cm², mientras que el 13.3% alcanzó los 80,000 ufc/cm² y el 40% fue clasificado como “no aplica”. Respecto a las bacterias Gram positivas, el 80% de las muestras registró una carga de 10,000 ufc/cm², sin casos con 80,000 ufc/cm² y con un 20% en la categoría “no aplica”. Estos resultados evidencian una mayor presencia de bacterias Gram positivas en concentraciones moderadas, en comparación con las Gram negativas.

Tabla 11 Descripción de la cantidad de bacterias según cepillo dental CHINO utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay.

CANTIDAD DE BACTERIAS	CEPILLO DENTAL ORIGEN CHINO						Total	
	10,000 ufc/cm ²		80,000 ufc/cm ²		No aplica		f	%
	f	%	f	%	f	%		
Gram negativas	13	52	1	4	11	44	25	100
Gram positivas	17	68	3	12	5	20	25	100

Fuente: Elaboración propia del investigador

Interpretación: en la tabla 11 se presentó los cepillos dentales de origen chino utilizados por los preescolares, el 52% de las muestras presentaron bacterias Gram negativas con una carga de 10,000 ufc/cm², el 4% alcanzó los 80,000 ufc/cm² y el 44% fue clasificado como “no aplica”. En cuanto a las bacterias Gram positivas, el 68% mostró una carga de 10,000 ufc/cm², el 12% registró 80,000 ufc/cm² y el 20% fue considerado “no aplica”.

Tabla 12 Consolidado de la cantidad de bacterias gram negativas según cepillos dentales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay.

TIPO DE CEPILLO	BACTERIAS GRAM NEGATIVAS						Total	
	10,000 ufc/cm ²		80,000 ufc/cm ²		No aplica		f	%
	f	%	f	%	f	%		
Colgate	11	13.8	1	1.3	13	16.3	25	31.3
Vitis	13	16.3	0	0	2	2.5	15	18.8
Oral b	7	8.8	2	2.5	6	7.5	15	18.8
Chino	13	16.3	1	1.3	11	13.8	25	31.3
Total	44	55	4	5	32	40	80	100

Fuente: Elaboración propia del investigador

Interpretación: Para la tabla 12 muestra los resultados total de cepillos evaluados, el 55% presentó contaminación por bacterias Gram negativas con una carga de 10,000 ufc/cm², mientras que solo el 5% alcanzó los 80,000 ufc/cm² y el 40% fue clasificado como “no aplica”. Los cepillos Vitis y de origen chino registraron la mayor frecuencia de contaminación a 10,000 ufc/cm² (16.3% cada uno), seguidos por Colgate (13.8%) y Oral B (8.8%). En cuanto a los casos con 80,000 ufc/cm², los cepillos Oral B (2.5%) y chino (1.3%) mostraron los valores más elevados. Estos resultados reflejan una tendencia general hacia niveles moderados de contaminación por bacterias Gram negativas, con menor frecuencia de cargas elevadas, especialmente en cepillos Oral B.

Tabla 13 Consolidado de la cantidad de bacterias gram positivas según cepillos dentales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay.

TIPO DE CEPILL O	BACTERIAS GRAN POSITIVAS							
	10,000 ufc/cm ²		80,000 ufc/cm ²		No aplica		Total	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Colgate	17	21.3	4	5	4	5	25	31.3
Vitis	10	12.5	2	2.5	3	3.8	15	18.8
Oral b	12	15	0	0	3	3.8	15	18.8
Chino	17	21.3	3	3.8	5	6.3	25	31.3
Total	56	70	9	11.3	15	18.8	80	100

Fuente: Elaboración propia del investigador

Interpretación: para la tabla 13 se registró el total de cepillos dentales evaluados, el 70% presentó bacterias Gram positivas con una concentración de 10,000 ufc/cm², mientras que el 11.3% alcanzó 80,000 ufc/cm² y el 18.8% fue clasificado como “no aplica”. Los cepillos Colgate y de origen chino mostraron la mayor frecuencia de contaminación a 10,000 ufc/cm² (21.3% cada uno), seguidos por Oral B (15%) y Vitis (12.5%). En cuanto a las concentraciones más elevadas (80,000 ufc/cm²), Colgate y chino también presentaron los porcentajes más altos (5% y 3.8% respectivamente). Estos resultados reflejan una amplia existencia de organismos micro Gram positivas en los cepillos analizados, predominando las cargas moderadas, con Colgate y los cepillos de origen chino como los más afectados.

Tabla 14 Prevalencia del tipo de bacteria *Citrobacter koseri* según cepillos dentales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay.

TIPO DE CEPILLO	<u>Citrobacter koseri</u>					
	No		Si		Total	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Colgate	20	25.	5	6.3	25	31.3
Vitis	15	18.8	0	0	15	18.8
Oral b	11	13.8	4	5	15	18.8
Chino	25	31.3	0	0	25	31.3
Total	71	88.8	9	11.3	80	100

Fuente: Elaboración propia del investigador

Interpretación: La tabla 14 hace evidencia del total de 80 cepillos dentales analizados, la bacteria *Citrobacter koseri* fue identificada en el 11.3% de las muestras. La mayor prevalencia se observó en los cepillos Colgate (6.3%) y Oral B (5%), mientras que no se detectó presencia de esta bacteria en los cepillos Vitis ni en los de origen chino. En contraste, el 88.8% de los cepillos no presentó esta bacteria. Estos resultados indican una baja frecuencia de *Citrobacter koseri* en general, con mayor presencia relativa en cepillos Colgate y Oral B, lo que podría sugerir diferencias en la retención o proliferación bacteriana según el tipo de cepillo.

Tabla 15 Prevalencia del tipo de bacteria *Staphylococcus epidermidis* según cepillos dentales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay.

TIPO DE CEPILLO	<u>Staphylococcus epidermidis</u>					
	No		Si		Total	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Colgate	12	15	13	16.3	25	31.3
Vitis	5	6.3	10	12.5	15	18.8
Oral b	4	5	11	13.8	15	18.8
Chino	8	10	17	21.3	25	31.3
Total	29	36.3	51	63.8	80	100

Fuente: Elaboración propia del investigador

Interpretación: En la tabla 15 se evidencia que, del total de 80 cepillos dentales analizados, se detectó la presencia de *Staphylococcus epidermidis* en el 63.8% de las muestras. La mayor prevalencia se registró en los cepillos de origen chino (21.3%), seguidos por Colgate (16.3%), Oral B (15%) y Vitis (12.5%). En contraste, el 36.3% de los cepillos no presentó esta bacteria. Estos resultados reflejan una alta frecuencia de *Staphylococcus epidermidis* en los cepillos utilizados por los preescolares, con predominio en las marcas Colgate y de origen chino, lo que podría atribuirse a características del diseño, material o manejo del cepillo.

Tabla 16 Prevalencia del tipo de bacteria *Enterobacter cloacae* según cepillos dentales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay.

TIPO DE CEPILLO	No		<u>Enterobacter cloacae</u>		Total	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Colgate	23	28.8	2	2.5	25	31.3
Vitis	15	18.8	0	0	15	18.8
Oral b	15	18.8	0	0	15	18.8
Chino	25	31.3	0	0	25	31.3
Total	78	97.5	2	2.5	80	100

Fuente: Elaboración propia del investigador

Interpretación: en la tabla 16 se observa los cepillos dentales utilizados por los preescolares, la bacteria *Enterobacter cloacae* fue identificada en solo el 2.5% de las muestras, específicamente en dos cepillos de la marca Colgate. El 97.5% restante no presentó esta bacteria. No se detectó presencia de *Enterobacter cloacae* en los cepillos Vitis, Oral B ni de origen chino. Estos resultados evidencian una baja prevalencia de esta bacteria en general, sin representar un hallazgo relevante en la mayoría de las muestras analizadas.

Tabla 17 Prevalencia del tipo de bacteria *Staphylococcus aureus* según cepillos dentales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay.

TIPO DE CEPILLO	<u>Staphylococcus aureus</u>					
	No		Si		Total	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Colgate	17	21.3	8	10	25	31.3
Vitis	15	18.8	0	0	15	18.8
Oral b	15	18.8	0	0	15	18.8
Chino	25	31.3	0	0	25	31.3
Total	72	90	8	10	80	100

Fuente: Elaboración propia del investigador

Interpretación: en la tabla 17 se muestra que, después de tener los 80 cepillos dentales evaluados, se identificó la presencia de *Staphylococcus aureus* en el 10% de las muestras, específicamente en cepillos Colgate. Las demás marcas (Vitis, Oral B y cepillos de origen chino) no presentaron esta bacteria. El 90% de las muestras resultaron negativas. Estos resultados indican que la presencia de *Staphylococcus aureus* fue baja en general, y limitada exclusivamente a los cepillos Colgate, lo que sugiere una posible vulnerabilidad específica de esta marca frente a dicho microorganismo.

Tabla 18 Prevalencia del tipo de bacteria *Serratia marcescens* según cepillos dentales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay.

TIPO DE CEPILLO	<u>Serratia marcescens</u>					
	No		Si		Total	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Colgate	24	30	1	1.3	25	31.3
Vitis	15	18.8	0	0	15	18.8
Oral b	13	16.3	2	2.5	15	18.8
Chino	23	28.8	2	2.5	25	31.3
Total	75	93.8	5	6.3	80	100

Fuente: Elaboración propia del investigador

Interpretación: en la tabla 18 se mostro el total de 80 cepillos dentales evaluados, se identificó la presencia de *Staphylococcus aureus* en el 10% de las muestras, específicamente en cepillos Colgate. Las demás marcas (Vitis, Oral B y cepillos de origen

chino) no presentaron esta bacteria. El 90% de las muestras resultaron negativas. Estos resultados indican que la presencia de *Staphylococcus aureus* fue baja en general, y limitada exclusivamente a los cepillos Colgate, lo que sugiere una posible vulnerabilidad específica de esta marca frente a dicho microorganismo.

Tabla 19 Prevalencia del tipo de bacteria *Pantoea agglomerans* según cepillos dentales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay.

TIPO DE CEPILLO	<u>Pantoea agglomerans</u>					
	No		Si		Total	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Colgate	23	28.8	2	2.5	25	31.3
Vitis	7	8.8	8	10.0	15	18.8
Oral b	13	16.3	2	2.5	15	18.8
Chino	18	22.5	7	8.8	25	31.3
Total	61	76.3	19	23.8	80	100

Fuente: Elaboración propia del investigador

Interpretación: en la tabla 19 se presentaron los 80 cepillos dentales analizados, el 23.8% presentó presencia de *Pantoea agglomerans*, mientras que el 76.3% no evidenció esta bacteria. La mayor prevalencia se registró en cepillos Vitis (10%), seguidos por los de origen chino (8.8%), Colgate y Oral B (ambos con 2.5%). Estos resultados indican que *Pantoea agglomerans* fue una de las bacterias con mayor presencia entre las analizadas, con predominancia en los cepillos Vitis, lo que podría estar relacionado con características propias del material o del entorno de uso de dicha marca.

Tabla 20 Prevalencia del tipo de bacteria *Escherichia coli* según cepillos dentales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay.

TIPO DE CEPILLO	<u>Escherichia coli</u>					
	No		Si		Total	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Colgate	23	28.8	2	2.5	25	31.3
Vitis	11	13.8	4	5.	15	18.8
Oral b	15	18.8	0	0	15	18.8
Chino	24	30	1	1.3	25	31.3
Total	73	91.3	7	8.8	80	100

Fuente: Elaboración propia del investigador

Interpretación: para la tabla 20 del total de 80 cepillos dentales analizados, la bacteria *Escherichia coli* fue identificada en el 8.8% de las muestras, mientras que el 91.3% no presentó presencia de este microorganismo. La mayor prevalencia se encontró en cepillos Vitis (5%), seguidos por Colgate (2.5%) y cepillos de origen chino (1.3%), sin detección en los cepillos Oral B. Estos resultados indican una baja presencia de *E. coli* en general, con mayor concentración relativa en los cepillos Vitis, lo que podría estar vinculado a factores ambientales o hábitos de almacenamiento.

Tabla 21 Prevalencia del tipo de bacteria *Streptococcus viridans* según cepillos dentales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay.

TIPO DE CEPILLO	<u>Streptococcus viridans</u>					
	No		Si		Total	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Colgate	25	31.3	0	0	25	31.3
Vitis	13	16.3	2	2.5	15	18.8
Oral b	14	17.5	1	1.3	15	18.8
Chino	22	27.5	3	3.8	25	31.3
Total	74	92.5	6	7.5	80	100

Fuente: Elaboración propia del investigador

Interpretación: mostraron en la tabla 21 el total de 80 cepillos dentales analizados, la bacteria *Escherichia coli* fue identificada en el 8.8% de las muestras, mientras que el 91.3% no presentó presencia de este microorganismo. La mayor prevalencia se encontró en cepillos Vitis (5%), seguidos por Colgate (2.5%) y cepillos de origen chino (1.3%), sin detección en los cepillos Oral B. Estos resultados indican una baja presencia de *E. coli* en general, con mayor concentración relativa en los cepillos Vitis, lo que podría estar vinculado a factores ambientales o hábitos de almacenamiento.

Tabla 22 Prevalencia del tipo de bacteria *Klebsiella oxytoca* según cepillos dentales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay.

TIPO DE CEPILLO	<u>Klebsiella oxytoca</u>					
	No		Si		Total	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Colgate	25	31.3	0	0	25	31.3
Vitis	15	18.8	0	0	15	18.8
Oral b	14	17.5	1	1.3	15	18.8
Chino	23	28.8	2	2.5	25	31.3
Total	77	96.3	3	3.8	80	100

Fuente: Elaboración propia del investigador

Interpretación: se mostro para el cuadro 22 los 80 cepillos dentales analizados, se identificó la presencia de *Klebsiella oxytoca* en el 3.8% de las muestras, mientras que el 96.3% no presentó esta bacteria. La prevalencia se limitó a los cepillos Oral B (1.3%) y de origen chino (2.5%), sin detección en las marcas Colgate ni Vitis. Estos resultados indican una baja frecuencia de contaminación por *Klebsiella oxytoca*, con una distribución reducida y focalizada en cepillos de menor control de calidad percibido.

Tabla 23 Prevalencia del tipo de bacteria *Klebsiella aerógenas* según cepillos dentales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay.

TIPO DE CEPILLO	<u>Klebsiella aerogenes</u>					
	No		Si		Total	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Colgate	25	31.3	0	0	25	31.3
Vitis	15	18.8	0	0	15	18.8
Oral b	15	18.8	0	0	15	18.8
Chino	24	30	1	1.3	25	31.3
Total	79	98.8	1	1.3	80	100

Fuente: Elaboración propia del investigador

Interpretación: la tabla 23 detallo el análisis de 80 cepillos dentales utilizados por preescolares, la presencia de *Klebsiella aerogenes* fue mínima, identificándose solo en el 1.3% de las muestras. Esta bacteria se detectó únicamente en un cepillo de origen chino,

mientras que el 98.8% de los cepillos no presentó esta contaminación. No se evidenció presencia de *Klebsiella aerogenes* en las marcas Colgate, Vitis ni Oral B. Estos resultados reflejan una baja prevalencia y escasa distribución de este microorganismo entre los tipos de cepillos evaluados.

Tabla 24 Prevalencia del tipo de hongo según cepillos dentales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay.

TIPO DE CEPILLO	TIPO HONGO					
	Cándida spp		No hay hongo		Total	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Colgate	8	10	17	21.3	25	31.3
Vitis	7	8.8	8	10	15	18.8
Oral b	3	3.8	12	15.	15	18.8
Chino	7	8.8	18	22.5	25	31.3
Total	25	31.3	55	68.8	80	100

Fuente: Elaboración propia del investigador

Interpretación: La tabla 24 describe del total de 80 cepillos dentales analizados, se detectó presencia de *Cándida spp.* en el 31.3% de las muestras, mientras que el 68.8% no presentó hongos. La mayor prevalencia de *Cándida spp.* se encontró en cepillos Colgate (10%) y de origen chino (8.8%), seguidos por Vitis (8.8%) y Oral B (3.8%). Estos resultados evidencian una presencia moderada de hongos del género *Cándida* en los cepillos utilizados por los preescolares, con mayor frecuencia en las marcas Colgate y chinas, lo que puede reflejar diferencias en materiales o prácticas de almacenamiento.

Estadística inferencial

Objetivo 1

Hipótesis nula (H_0):

No existe relación significativa entre el tipo de cepillo dental y la cantidad de bacterias Gram positivas presentes en los cepillos utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial N.º 145 de Bella Vista Alta de Abancay, 2024.

Hipótesis alterna (H_1):

Existe una relación significativa entre el tipo de cepillo dental y la cantidad de bacterias Gram positivas presentes en los cepillos utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial N.º 145 de Bella Vista Alta de Abancay, 2024.

Tabla 25 Relación del tipo de cepillo y la cantidad de bacterias gram positivas por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay.

Pruebas de chi-cuadrado	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,673 ^a	6	0.017
Razón de verosimilitud	4.293	6	0.637
Asociación lineal por lineal	0.003	1	0.954
N de casos válidos	80		

Fuente: Elaboración propia del investigador

Interpretación: En la tabla 25 se expone el resultado del test χ^2 de Pearson, en el que se registró un valor p bicaudal de 0,017, que resulta superior al umbral crítico de 0,05. Se evidencia una conexión de importancia estadística entre el modelo de cepillo dental y la existencia de microorganismos bacterianos Gram positivas en los instrumentos de cepillado dental empleados por los menores en el centro educativo inicial N.º 145. Por lo tanto, esta hipótesis alternativa (H_a) es aceptada y la hipótesis nula (H_0) es descartada. Igualmente, los hallazgos de la prueba del estadístico de verosimilitud ($p = 0,637$) y la asociación lineal-lineal ($p = 0,954$) avalan la conexión importante entre las variables analizadas.

Objetivo 2**Hipótesis nula (H_0):**

No existe relación significativa entre el tipo de cepillo dental y la cantidad de bacterias Gram negativas presentes en los cepillos utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial N.º 145 de Bella Vista Alta de Abancay, 2024.

Hipótesis alterna (H_1):

Existe una relación significativa entre el tipo de cepillo dental y la cantidad de bacterias Gram negativas presentes en los cepillos utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial N.º 145 de Bella Vista Alta de Abancay, 2024.

Tabla 26 Relación del tipo de cepillo y la cantidad de bacterias gram negativas por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay.

Pruebas de chi-cuadrado	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	10,115a	6	0.012
Razón de verosimilitud	10.710	6	0.098
Asociación lineal por lineal	0.009	1	0.925
N de casos válidos	80		

Fuente: Elaboración propia del investigador

Interpretación: En el registro tabular 26 se detallan la salida estadística de la prueba χ^2 de Pearson, así, se determinó un valor $p = 0,012$, que es más alto que el criterio estadístico habitual de 0,05. Asimismo, la probabilidad de verosimilitud dio como resultado $p = 0,089$ y la correlación lineal a lineal $p = 0,925$, cifras que señalan la falta de importancia estadística. Como resultado, se determina que hay una conexión importante entre el diseño del cepillo de dientes y la ocurrencia de células bacterianas Gram negativas en los utensilios de aseo bucal manipulados por los escolares en el entorno preescolar. Como implicación directa, la hipótesis alternativa resulta respaldada, en tanto que la hipótesis nula queda excluida .

Objetivo 3**Hipótesis nula (H_0):**

No existe relación significativa entre el tipo de cepillo dental y el tipo de bacterias Gram positivas presentes en los cepillos utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial N.º 145 de Bella Vista Alta de Abancay, 2024.

Hipótesis alterna (H_1):

Existe una relación significativa entre el tipo de cepillo dental y el tipo de bacterias Gram positivas presentes en los cepillos utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial N.º 145 de Bella Vista Alta de Abancay, 2024.

Tabla 27 Relación del tipo de cepillo y el tipo de bacterias gram positivas por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay.

Pruebas de chi-cuadrado	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6,993a	6	0.001
Razón de verosimilitud	7.583	6	0.270
Asociación lineal por lineal	1.338	1	0.247
N de casos válidos	80		

Fuente: Elaboración propia del investigador

Interpretación: En el registro tabular 27 se detallan la salida estadística del test χ^2 de Pearson, en el cual se observa un valor de $p = 0.001$, superando el umbral crítico de 0.05. Asimismo, el índice de credibilidad mostró un resultado de $p = 0.270$, mientras que la correlación lineal obtuvo un valor de $p = 0.247$. Los datos muestran que no hay una conexión estadísticamente relevante entre el diseño del cepillo de dientes y las bacterias Gram positivas presentes en los utensilios de aseo bucal manipulados por los escolares en la escuela primaria N.º 145 de Bella Vista Alta de Abancay, 2024. Como resultado, la hipótesis alternativa resulta respaldada, en tanto que la hipótesis nula queda excluida.

Objetivo 4**Hipótesis nula (H_0):**

No existe relación significativa entre el tipo de cepillo dental y el tipo de bacterias Gram negativas presentes en los cepillos utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial N.º 145 de Bella Vista Alta de Abancay, 2024.

Hipótesis alterna (H_1):

Existe una relación significativa entre el tipo de cepillo dental y el tipo de bacterias Gram negativas presentes en los cepillos utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial N.º 145 de Bella Vista Alta de Abancay, 2024.

Tabla 28 Relación del tipo de cepillo y el tipo de bacterias gram negativas por los preescolares de la Institución Educativa Inicial No 145 de Bella Vista Alta de Abancay.

Pruebas de chi-cuadrado	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	15,488a	6	0.017
Razón de verosimilitud	16.417	6	0.012
Asociación lineal por lineal	0.022	1	0.882
N de casos válidos	80		

Fuente: Elaboración propia del investigador

Interpretación: En el registro tabular 28 se constata los valores derivados del test χ^2 de Pearson, los cuales mostraron un valor de significación bicaudal de $p = 0.017$ y el estadístico de verosimilitud con $p = 0.012$, ambos inferiores al umbral de significación convencional de 0.05. Estas métricas evidencian que hay una asociación estadísticamente relevante entre la tipología del instrumento de cepillado dental y/o la detección de microorganismos Gram negativos presentes en los dispositivos de higiene oral manipulados por la población preescolar del centro de educación inicial N.º 145 de Bella Vista Alta de Abancay, 2024. Como implicación directa, se desestima la hipótesis nula y se respalda la hipótesis alternativa. En cuanto a la asociación lineal-lineal ($p = 0.882$), el resultado no fue significativo, lo cual sugiere que la relación no sigue necesariamente un patrón lineal.

Objetivo General**Hipótesis nula (H_0)**

):

No existe diferencia significativa en el grado de contaminación microbiana entre los diferentes tipos de cepillos dentales más comerciales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial N.º 145 de Bella Vista Alta de Abancay, 2024.

Hipótesis alterna (H_1):

Existe una diferencia significativa en el grado de contaminación microbiana entre los diferentes tipos de cepillos dentales más comerciales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial N.º 145 de Bella Vista Alta de Abancay, 2024.

Tabla 29 Grado de contaminación de los cepillos dentales más comerciales utilizados por los preescolares de la Institución Educativa Inicial N.º 145 de Bella Vista Alta de Abancay, 2024.

Pruebas de chi-cuadrado	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6,933a	6	0.014
Razón de verosimilitud	15.488	6	0.012
Asociación lineal por lineal	0.022	1	0.322
N de casos válidos	80		

Fuente: Elaboración propia del investigador

Interpretación: en la tabla 29 se constata la salida estadística del test χ^2 de Pearson ($\chi^2 = 6.933$, $p = 0.014$) y la razón de verosimilitud ($p = 0.012$) evidencian una discrepancia estadísticamente relevante en el nivel de carga microbiana contaminante entre las tipologías de instrumentos de cepillado dental de mayor comercialización manipulados por la población preescolar. Dado que los niveles de significación ($p < 0.05$), se desestima la hipótesis nula y se respalda la hipótesis alternativa, infiere que la tipología del instrumento de cepillado dental se vincula con el nivel de carga microbiana detectada en los utensilios de aseo bucal analizados en el centro de educación inicial N.º 145 de Bella Vista Alta de Abancay, 2024.

5.2. Discusión

En primer lugar, el estudio desarrollado por Chávez ⁽¹²⁾ en Costa Rica tuvo como propósito analizar el grado de retención bacteriana en cerdas de cepillos convencionales frente a cepillos de bambú. A partir de una metodología cuantitativa y transeccional, encontró que ambos tipos de cepillos presentaron cargas superiores a 10,000 UFC, sin diferencias estadísticas tras 16 horas de incubación. Este hallazgo guarda similitud con la presente investigación realizada en Abancay, donde el 78.8% de los cepillos evaluados presentaron bacterias Gram positivas y el 62.5% Gram negativas, con una carga mínima predominante de 10,000 UFC/cm². No obstante, mientras Chávez concluyó que no hubo diferencias según tipo de cerda, el presente estudio sí identificó diferencias significativas entre marcas, hallazgo respaldado por pruebas chi-cuadrado. Además, en Abancay se identificó presencia de hongos *Candida spp.* en el 31.3% de las muestras, lo cual no fue reportado por el autor costarricense.

A continuación, Calderia y Cardodo ⁽³⁾ en Brasil llevaron a cabo una investigación en niños con y sin necesidades especiales, enfocándose en prácticas de almacenamiento e higiene de cepillos. Aunque hallaron que ningún niño usaba soluciones antispépticas y que el 0.22% de los cepillos estaba contaminado con *Entamoeba sp.*, concluyeron que las condiciones generales de higiene eran buenas. En contraste, en Abancay, el análisis microbiológico directo reveló una situación mucho más crítica, con niveles altos de contaminación bacteriana y fúngica. A diferencia del estudio brasileño basado en autorreporte, el trabajo local evidenció que la supervisión y el almacenamiento adecuado de los cepillos no están garantizados.

Seguidamente, Ralephenya et al. ⁽¹³⁾, en Sudáfrica, estudiaron la contaminación de cepillos dentales y la eficacia de distintos desinfectantes. Identificaron presencia de bacterias como *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas spp.* y *Candida albicans* en 78% de los cepillos, y

comprobaron que productos como Brushtox redujeron hasta el 90% de los microorganismos. La investigación en Abancay coincide en cuanto a la alta prevalencia microbiana y diversidad de especies, aunque se diferenció al no evaluar desinfectantes. En este estudio, *Candida spp.* tuvo una presencia más alta (31.3%), lo que podría reflejar condiciones ambientales o de uso menos controladas.

Mediante autores, Medina y Bolaños ⁽¹⁴⁾, desde España, hallaron que el 92% de cepillos analizados estaban contaminados, con predominio de bacilos Gram negativos y *Streptococcus viridans*. Atribuyeron al almacenamiento inadecuado en estuches una influencia significativa en la carga bacteriana ($p=0.003$). En comparación, el estudio en Abancay coincide con los altos niveles de contaminación, aunque no analizó condiciones de almacenamiento. Además, *Staphylococcus epidermidis* y *Candida spp.* fueron los microorganismos más frecuentes en Abancay, a diferencia del predominio de *Streptococcus* en el estudio español.

A sí mismo, Valencia ⁽¹⁵⁾, en Ecuador, evaluó cepillos con y sin nanopartículas antimicrobianas, concluyendo que los cepillos antimicrobianos tenían cargas significativamente menores. Mientras Valencia reportó un rango de 1000 a 20,000 UFC, en Abancay se identificaron concentraciones de hasta 80,000 UFC/cm², particularmente en cepillos Colgate y de origen chino. Además, el estudio ecuatoriano no evaluó hongos ni especies bacterianas específicas, lo cual sí fue abordado ampliamente en la investigación peruana.

En el contexto nacional, Rodríguez ⁽¹⁶⁾, en Trujillo, demostró que el cepillo Close Up presentaba la mayor adherencia de *Streptococcus mutans*, con 660 millones de UFC, y Colgate 360, la menor. Aunque difiere en escala, este resultado se corresponde con los hallazgos en Abancay, donde los cepillos Colgate también mostraron menor contaminación fúngica frente a cepillos de origen chino. Sin embargo, Rodríguez se centró en una única

cepa bacteriana y en condiciones *in vitro*, mientras que el estudio en Abancay abordó bacterias y hongos en cepillos usados por niños.

En una línea similar, Castro ⁽¹⁷⁾, también en Trujillo, comparó la adherencia de *S. mutans* en cepillos de carbón a diferentes tiempos (4, 12 y 24 horas), hallando incrementos significativos. Aunque en Abancay no se evaluó la evolución temporal, sí se identificaron diferencias significativas entre marcas y tipos de microorganismos. El estudio peruano en preescolares aporta mayor valor ecológico al tratarse de cepillos efectivamente usados.

Asimismo, Jiménez ⁽¹⁸⁾, en Lima, relacionó el tiempo de uso del cepillo con la presencia de *Candida albicans*, encontrando concentraciones altas en cepillos usados por más de 8 años. En Abancay, aunque los cepillos eran de uso reciente, se detectó *Candida spp.* en el 31.3% de ellos, lo que evidencia que la contaminación puede ocurrir incluso en lapsos cortos si no hay higiene ni almacenamiento adecuado.

Por otro lado, Arone ⁽¹⁹⁾, en un estudio experimental con estudiantes, comparó tres tipos de cepillos (con estuche, sin estuche y con partículas de plata), sin encontrar diferencias estadísticas ($p=0.903$). En cambio, el estudio en Abancay sí demostró diferencias significativas entre cepillos comerciales ($p=0.014$), lo que sugiere que, en condiciones reales, el diseño y el entorno de uso son factores críticos.

Finalmente, Barrantes ⁽²⁰⁾, en Chiclayo, comparó cinco marcas de cepillos dentales respecto a la adherencia de *S. mutans*, encontrando que Sensodyne presentaba la menor adherencia (1 UFC) y Dento la mayor (151 UFC). En Abancay, el análisis fue más amplio, identificando microorganismos diversos y reportando diferencias significativas entre cepillos Colgate, Vitis, Oral B y de origen chino, siendo estos últimos los más contaminados. En conjunto, ambos estudios confirman que el tipo de cepillo influye directamente en el grado de contaminación microbiana y justifican la necesidad de investigaciones complementarias sobre materiales, diseño y condiciones de uso real.

VI. Conclusiones

- La presente investigación evaluó el grado de contaminación microbiana en los cepillos dentales más utilizados por preescolares de la Institución Educativa Inicial N.º 145 de Bella Vista Alta de Abancay en 2024. Se analizaron 80 cepillos de las marcas Colgate, Vitis, Oral B y de origen chino, encontrándose que el 78.8% presentó bacterias Gram positivas, el 62.5% bacterias Gram negativas y el 31.3% hongos *Candida spp.*. La mayor carga bacteriana fue de 10,000 a 80,000 UFC/cm². Los cepillos Colgate y de origen chino concentraron los niveles más altos de contaminación. El test χ^2 evidenció discrepancias significativas entre las distintas marcas ($p = 0.014$). Se infiere que la tipología del dispositivo de higiene bucal afecta el grado de colonización microbiana y supone una amenaza para la salud estomatológica infantil.
- La evaluación inferencial evidenció una conexión estadísticamente resaltante sobre el modelo de cepillo dental y la cantidad de bacterias Gram positivas presentes en los cepillos utilizados por los preescolares, con un valor de significancia $p = 0.017$ según la prueba de chi-cuadrado. Este hallazgo indica que la carga bacteriana Gram positiva varía en función del tipo de cepillo, siendo los cepillos Colgate y de origen chino los que concentraron los mayores niveles de contaminación. Es así que se deduce que el tipo de cepillo repercute específicamente en la cantidad de bacterias Gram positivas detectadas.
- Los datos derivados del test χ^2 registraron un valor de $p = 0.012$, confirmando la existencia de una vinculación importante entre el tipo de cepillo dental y la cantidad de bacterias Gram negativas. Esta relación sugiere que algunos tipos de cepillos, particularmente los de origen chino y Vitis, traen más carga de microbios Gram negativas contraste con otras marcas, como Oral B o Colgate. En consecuencia, el tipo

de cepillo utilizado está asociado con niveles diferenciados de contaminación por bacterias Gram negativas.

- El estudio reflejo que se evidencia una conexión estadísticamente resaltante entre el tipo de cepillo bucal y el tipo específico de bacterias Gram positivas, con un dato de significancia $p = 0.001$. Las especies más comunes fueron *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus aureus*, destacando su mayor presencia en cepillos Colgate y de origen chino. Esta evidencia muestra el modelo de cepillo no solo cambia en la cantidad de bacterias Gram positivas, sino también en las especies predominantes que colonizan sus filamentos.
- No hubo un resultado resaltante entre el tipo de cepillo dental y las especies de bacterias Gram negativas presentes en las muestras analizadas, con valores de $p = 0.017$ (chi-cuadrado) y $p = 0.012$ (razón de verosimilitud). Entre los microorganismos detectados destacan *Citrobacter koseri*, *Escherichia coli*, *Pantoea agglomerans*, *Serratia marcescens* y *Klebsiella spp.*. Las marcas Colgate, Vitis y cepillos de origen chino registraron mayor diversidad y frecuencia de bacterias Gram negativas, lo cual evidencia que el tipo de cepillo incide en el perfil microbiológico de la contaminación.

VII. Recomendaciones

Al Ministerio de Salud, se le recomienda diseñar y ejecutar campañas nacionales de educación y prevención enfocadas en la higiene oral infantil, con énfasis en la importancia del recambio periódico de los cepillos dentales (cada tres meses) y el uso de productos certificados. Estas acciones deben incluir la difusión de materiales informativos para padres, docentes y cuidadores, abordando el riesgo de contaminación microbiana por microbios Gram positivas, Gram negativas y fungís como *Candida spp.*, evidenciado en esta investigación.

Al Colegio Odontológico, se sugiere emitir lineamientos técnicos y recomendaciones basadas en evidencia científica que orienten a las personas a usar adecuadamente el utensilio bucal. En vista de la alta carga bacteriana encontrada en marcas como Colgate y cepillos de origen chino, se insta a priorizar la adquisición de cepillos con respaldo microbiológico y materiales antimicrobianos, minimizando así la exposición a patógenos bucales comunes en la infancia.

A la Facultad de Ciencias de la Salud, se le plantea promover investigaciones interdisciplinarias que profundicen en la relación entre calidad de cepillos dentales y contaminación bacteriana. Asimismo, se recomienda incluir en sus programas de responsabilidad social universitaria intervenciones preventivas en instituciones educativas, asesorando a padres y docentes en la elección de cepillos con garantía sanitaria y evitando aquellos de origen no certificado, como los identificados con mayor carga de bacterias Gram negativas.

A la Escuela Profesional de Odontología, se le exhorta a desarrollar manuales y talleres formativos orientados a la comunidad educativa sobre el cuidado y limpieza profunda del utensilio bucal. En función de los hallazgos que muestran presencia significativa de

Staphylococcus epidermidis y *Staphylococcus aureus*, se aconseja difundir métodos sencillos y efectivos para la descontaminación del cepillo (como el uso de enjuagues antisépticos o agua caliente), así como buenas prácticas de almacenamiento en espacios ventilados y separados.

A los estudiantes de odontología, se les recomienda estar activos en promocionar el uso de accesorios de limpieza para la boca infantil, participando en campañas educativas que orienten sobre el uso responsable del cepillo dental. A la luz de la diversidad microbiana detectada en cepillos Colgate, Vitis y de origen chino incluyendo especies como *Citrobacter koseri*, *Escherichia coli* y *Klebsiella spp.*, es fundamental que los futuros profesionales comuniquen la importancia de reemplazar, desinfectar y almacenar adecuadamente este instrumento, contribuyendo a prevenir infecciones en la población infantil

VIII. Referencias Bibliográficas

1. Četenović B, Zdravković NyMD. Evaluation of toothbrush contamination. *Balkan Journal of Dental Medicine*. 2019; 23(2): p. 93-97. <https://smile.stomf.bg.ac.rs/bitstream/id/939/2400.pdf>
2. Karibassapa GN, Nagesh L, Sujatha BK. Assessment of microbial contamination of toothbrush head: An: in vitro: study. *Indian Journal of Dental Research*. 2011;; p. 2-5. Doi: 10.4103/0970-9290.79965
3. Caldeira FID, Cardoso B, De Oliveira LB, De Oliveira DSB, Machado BMDSM, Da Silva AR, et al. Evaluation of parasite contamination on toothbrushes in children in Southeastern Brazil. *Revista Estomatológica Herediana*. 2022; 23(3): p. 236-244. Doi: <https://doi.org/10.20453/reh.v32i3.4281>
4. Joy T, Venugopal S, Sadanandan SyMM. Evaluation of Microbial Contamination of Toothbrushes and Their Decontamination Using Various Disinfectants: An: in vitro: Study. *Journal of Indian Association of Public Health Dentistry*. 2022; 20(2): p. 200-205. Doi: 10.4103/jiaphd.jiaphd_113_21
5. Gómez GAP, López VY, Aguirre GMM. Microbioma oral: variabilidad entre regiones y poblaciones. *Revista de la Facultad de Medicina (México)*. 2022; 65(5). <https://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2022.65.5.02>
6. Munayco PER, Pereyra ZH, Cadillo IMM. Calidad de vida relacionada a la salud bucal en niños peruanos con caries de infancia temprana severa. *Odontoestomatología*. 2020; 22(36). <https://doi.org/10.22592/ode2020n36a2>
7. Mattos VMA, Carrasco LMB, Valdivia PSG. Prevalencia y severidad de caries dental e higiene bucal en niños y adolescentes de aldeas infantiles, Lima, Perú. *Odontoestomatología*. 2017; 19(30): p. 99-106. Doi: <https://doi.org/10.22592/ode2017n30a11>.
8. Thamke MV, Beldar A, Thakkar P, Murkute S, Ranmare V, Hudwekar A. Comparison of bacterial contamination and antibacterial efficacy in bristles of charcoal toothbrushes versus noncharcoal toothbrushes: A microbiological study. *Contemporary clinical dentistry*. 2018; 9(3): p. 463. Doi: 10.4103/ccd.ccd_309_18
9. Ralephenya TRMD, Molepso J, Molaudzi M, Volchansky A, Shangase SL. Contamination of used toothbrushes and their decontamination with disinfecting agents. *South African Dental Journal*. 2020; 75(9): p. 478-484.

- <http://dx.doi.org/10.17159/2519-0105/2020/v75no9a1>
- 10 Li X, Liu Y, Yang X, Li C, Song Z. The Oral Microbiota: Community Composition, Influencing Factors, Pathogenesis, and Interventions. *Frontiers*. 2022; 13. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.895537>
 - 11 Johnson CR, Tran MN, Michelitsch LM, Abraham S, Hu J, Gray KA, et al. Nano-enabled, antimicrobial toothbrushes—how physical and chemical properties relate to antibacterial capabilities. *Journal of hazardous materials*. 2020 septiembre; 396. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2020.122445>
 - 12 Chavez BND. 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. tesis de pregrado. San José; 2022.
 - 13 Ralephenya TRMD, Molepo J, Molaudzi M, Volchansky U, Shangase SL. Contamination of used toothbrushes and their decontamination with disinfecting agents. *Revista dental sudafricana*. 2020 octubre; 75(9). <http://dx.doi.org/10.17159/2519-0105/2020/v75no9a1>
 - 14 Medina PC, Bolaños RM, Martín SA, Saavedra SP, Vicente BM. ¿Cuál es el nivel de contaminación del cepillo de dientes almacenado en diferentes entornos sanitarios? *Avances en Odontoestomatología*. 2019; 35(2). <https://dx.doi.org/10.4321/s0213-12852019000200003>
 - 15 Valencia SMS. Evaluación del grado de contaminación de los cepillos de dientes con cerdas antimicrobianas y los cepillos de cerdas normales. tesis de pregrado. Ambato; 2019.
 - 16 Rodriguez BHE. Influencia de la adherencia de cepas de streptococcus mutans ATCC 25175 sobre los filamentos de cepillos dentales comercializados en el distrito de Trujillo, 2019. Informe de investigación. Trujillo; 2022. <https://hdl.handle.net/20.500.13032/28328>
 - 17 Castro RCG. Adherencia de cepas de streptococcus mutans ATCC 25175 sobre la superficie de cepillos de carbono, Trujillo-2019. Tesis de pregrado. Trujillo; 2022. <https://hdl.handle.net/20.500.13032/30465>
 - 18 Jimenez EMJ. Concentración de esporas y micetos de Candida Albicans y tiempo de uso de cepillos dentales en pacientes del CAP III Castilla ESSALUD 2020. tesis de

- . pregrado. Piura.; 2022. <https://hdl.handle.net/20.500.12990/11201>
- 19 Arone CA. Influencia del tipo de cepillo dental sobre su contaminación bacteriana en alumnos de la escuela de odontología ULADECH Católica, distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, departamento de la Libertad, año 2018. tesis de pregrado. Trujillo.; 2020. <https://hdl.handle.net/20.500.13032/18008>
- 20 Barrantes YR. Comparación de la adherencia in vitro de Streptococcus mutans ATCC 25175 a los filamentos de cepillos dentales de cinco marcas comerciales. Chiclayo.; 2019. <https://hdl.handle.net/20.500.12802/7734>
- 21 Cabrera SMF, Ledesma VMDP, Vivanco CH. Conteo bacteriano en cepillos dentales expuestos y no expuestos al medio ambiente. Revista de Investigación en Ciencias de la Salud. 2017 agosto; 12(2). <https://imbiomed.com.mx/articulo.php?id=115917>
- 22 Barroso ME. Interacciones de los polifenoles del vino con la microbiota de la cavidad. tesis de posgrado. ; 2011. <http://hdl.handle.net/10261/60946>
- 23 García CL, Tello GG, Álvaro OL, Perona MDPG. Caries dental y microbiota. Revisión. Revista Científica Odontológica. 2017; 5(1): p. 668-678. <https://doi.org/10.21142/2523-2754-0501-2017-%25p>
- 24 Castañeda GC, Pacheco CY, Cuesta GRE. Implicaciones de la microbiota oral en la salud del sistema digestivo. Dilemas contemporáneos: educación, política y valores. 2021 junio;(60). <https://doi.org/10.46377/dilemas.v8i.2742>
- 25 Theodorea CF, Diven S, Hendrawan D, Djais AA, Bachtiar BM, Widyanman AS, et al. Characterization of Oral Veillonella Species in Dental Biofilms in Healthy and Stunted Groups of Children Aged 6–7 Years in East Nusa Tenggara. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2022 octubre; 19(21). <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/21/13998>
- 26 Cruz QSM, Díaz SP, Arias SD, Mazón BGM. Microbiota de los ecosistemas de la cavidad bucal. Revista Cubana de Estomatología. 2017 enero-marzo; 54(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S003475072017000100008&script=sci_arttext&tlng=pt
- 27 Bashir AyLP. Quantitative Assessment of Microbial Contamination and Patterns of Public Behaviour with Used Toothbrushes: Implications of Storage and Replacement. Dental Oral Biology and Craniofacial Research. 2021 junio; 4(2): p. 1-6.

- <https://research.aston.ac.uk/en/publications/quantitative-assessment-of-microbial-contamination-and-patterns-o>
- 28 Villacreses MME, Camaño CL, Granda MLA, Rodriguez CY. El pH salival y microbiota oral: influencia en la salud bucodental de mujeres de 45 a 55 años. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*. 2021; 61(4): p. 642-649. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1395695>
 - 29 Medina PC, Bolaños RM, Martín SAM, Saavedra SPyVBM. ¿Cuál es el nivel de contaminación del cepilo de dientes almacenados en diferentes entorno sanitarios? *Avances en Odontoestomatología*. 2019; 35(2). <https://dx.doi.org/10.4321/s0213-12852019000200003>
 - 30 Torres MJ, Mark WJL, Dewhirst FE, Borisy GG. Site-specialization of human oral *Gemella* species. *Journal of Oral Microbiology*. 2023 junio; 15(1). <https://doi.org/10.1080/20002297.2023.2225261>
 - 31 Aibar A. MÁ, Escalante Y. D, Garrido B. A, Navarro A. ME, Montoya A. J, Rodero R. MDM. Empiomas pleurales por *Gemella* spp: una etiología no tan infrecuente. *Revista médica de Chile*. 2012 diciembre; 140(12). <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872012001200004>
 - 32 Karched M, Bhardwaj RG, Asikainen SE. Coaggregation and biofilm growth of *Granulicatella* spp. with *Fusobacterium nucleatum* and *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. *BMC microbiology*. 2015 mayo; 15(1): p. 1-10. <https://link.springer.com/article/10.1186/s12866-015-0439-z>
 - 33 Deptová J, Gombošová L, Felšöci M, Schréterová E. *Granulicatella elegans* infective endocarditis: A case report. *Journal of International Medical Research*. 2022; 50(11): p. 1-5. Doi: <https://doi.org/10.1177/030006052211351>
 - 34 Yabuuchi S, Oiki S, Minami S, Takase R, Watanabe D, Hashimoto W. Enhanced propagation of *Granulicatella adiacens* from human oral microbiota by hyaluronan. *Scientific Reports*. 2022; 12(1). <https://www.nature.com/articles/s41598-022-14857-9>
 - 35 Zhou P, Manoil D, Belibasakis GN, Kotsakis GA. *Veillonellae*: beyond bridging species in oral biofilm ecology. *Frontiers in Oral Health*. 2021 octubre; 2. Doi: <https://doi.org/10.3389/froh.2021.774115>
 - 36 Giacomini JJ, Torres MJ, Dewhirst FE, Borisy GG, L. MWJ. Site Specialization of Human Oral *Veillonella* Species. *Microbiology Spectrum*. 2023 enero; 11(1).

- . **Doi** : <https://doi.org/10.1128/spectrum.04042-22>
- 37 Cargua CAJ. Medidas de prevención de la transmisión microbiológica en el almacenamiento de cepillos dentales. tesis de pregrado. Riobamba.; 2021. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/8500>
- 38 Meneses ZT, Benitez VC. Contaminación ambiental de cepillos dentales por enterobacterias y hongos. *Odontología Actual*. 2018 enero; 15(177). <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=110698>
- 39 Abu SJ, Gaba AC, Adu AF, Oti AA, Gowans J. Type of toothbrush and brushing techniques used amongst Senior High School Students in Kumasi. *Ghana Dental Journal*. 2021; 18. <https://www.ajol.info/index.php/gdj/article/view/225207>
- 40 Mehta S, Vyaasini CVS, Jindal L, Sharma V, Jasuja T. Toothbrush, its design and modifications: An Overview. *Journal of Current Medical Research and Opinion*. 2020; 3(8): p. 570-578. <https://doi.org/10.15520/jcmro.v3i08.322>
- 41 Romero HYM. *Enterococcus faecalis* en los cepillos dentales guardados en los sanitarios de los estudiantes, Amazonas 2022. Tesis de pregrado. Amazonas.; 2023. <https://hdl.handle.net/20.500.14077/3105>
- 42 Clarence NG, Tsoi JKH, Lo EC, Matinlinna JP. Safety and design aspects of powered toothbrush—A narrative review. *Dentistry journal*. 2020; 8(1). Doi: 10.3390/dj8010015
- 43 Rahman H. Comparison of Manual Toothbrushes with Different Bristle Designs in Terms of Cleaning Efficacy and Plaque Control: A Pilot Study. *Indian Journal of Community Medicine: Official Publication of Indian Association of Preventive & Social Medicine*. 2023; 48(1): p. 108. Doi: 10.4103/ijcm.ijcm_404_22
- 44 Asquino N, Villarnobo F. Cepillos interdentes, de la teoría a la práctica. Revisión de literatura e indicaciones clínicas. *Odontoestomatología*. 2019 junio; 21(33). <https://doi.org/10.22592/ode2019n33a6>.
- 45 Corria ENR, Zamora SLC, Aguilera AMC, Rodríguez RS, Milán LP, Cabrera REN. Prevención de enfermedades periodontales. Métodos mecánicos de control de placa dentobacteriana. *Multimed*. 2019; 23(2): p. 386-400. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-48182019000200386
- 46 Lee G. Contaminación microbiana en el proceso de toma radiográfica intraoral del servicio de radiología oral y maxilofacial de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

- . 2015. Tesis de posgrado. Lima;; 2016.
<https://hdl.handle.net/20.500.12866/3720>
- 47 Pardo RFFyHLJ. Enfermedad periodontal: enfoques epidemiológicos para su análisis como problema de salud pública. *Revista de Salud Pública*. 2018 marzo-abril; 20(2).
<https://doi.org/10.15446/rsap.V20n2.64654>
- 48 Carvajal P. Enfermedades periodontales como un problema de salud pública: el desafío del nivel primario de atención en salud. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*. 2016 agosto; 9(2): p. 177-183.
<https://doi.org/10.1016/j.piro.2016.07.001>
- 49 Deo PNYDR. Oral microbiome: Unveiling the fundamentals. *Journal of oral and maxillofacial pathology: JOMFP*. 2019; 23(1). Doi: 10.4103/jomfp.JOMFP_304_18
- 50 Morales ML, Gómez GW. Caries dental y sus consecuencias clínicas relacionadas al impacto en la calidad de vida de preescolares de una escuela estatal. *Revista Estomatológica Herediana*. 2019 enero-marzo; 29(1): p. 17-29.
<http://dx.doi.org/10.20453/reh.v29i1.3491>
- 51 Swetaa A, Prabakar J, Jessy P. Prevalence of Dental Plaque among Adults Attending Private Dental College in Chennai City- A Descriptive Study. *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*. 2020; 14(4). Doi:
<https://doi.org/10.37506/ijfmt.v14i4.12485>
- 52 Hernández VS, Salazar NL, Pérez TR, Segura EJJ, Viñas M, López LJ. Virus en Endodoncia. *International journal of odontostomatology*. 2014; 8(2): p. 211-214.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2014000200010>
- 53 Miranda GER, Sandoval SFA. Análisis del efecto inhibitorio de clorhexidina 0.12% y peróxido de hidrogeno 3% sobre las bacterias presentes en los cepillos dentales utilizados por estudiantes de V año de la Carrera de Odontología de la UNAN-Managua en el primer semestre del año 2017.
<https://core.ac.uk/download/pdf/143468878.pdf>
- 54 Cárdenas CAEyCJST. Disbiosis bacteriana y su efecto en enfermedades bucales: una revisión bibliográfica. *Revista de la Asociación Dental Mexicana*. 2022; 79(4): p. 218-223. <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2022/od224h.pdf>
- 55 Rodriguez PA, Arenas R. Hans Christian Gram y su tinción. *Dermatología Cosmética*,

- . Médica y Quirúrgica. 2018 abril-junio; 16(2).
<https://www.medigraphic.com/pdfs/cosmetica/dcm-2018/dcm182n.pdf>
- 56 Lopez JP, Lionakis MS. Pathogenesis and virulence of *Candida albicans*. Virulence. 2022; 13(1). 10.1080/21505594.2021.2019950
- 57 Medina LJ. Prevalencia de microorganismos en cepillos dentales de estudiantes del nivel primario de la Institución Educativa Particular “El Paraíso”, Chiclayo – 2017. tesis de pregrado. Chiclayo;; 2018. <https://hdl.handle.net/20.500.12802/4452>
- 58 Huamanchao PE. Estudio microbiológico de cepillos dentales en pacientes portadores de aparatología fija ortodóncica, Juliaca 2018. tesis de pregrado. Juliaca;; 2018. <https://hdl.handle.net/20.500.12990/3658>
- 59 Mandujato TY. Grado de contaminación microbiana de los cepillos dentales guardados en el baño y dormitorios de los estudiantes de odontología de la Universidad de Huánuco 2017. Tesis de pregrado. Huánuco;; 2018.
- 60 Kim JH, Kim D, Kim HS, Baik JY, Ju SH, Kim SH. Analysis of Microbial Contamination and Antibacterial Effect Associated with Toothbrushes. Journal of dental hygiene science. 2018; 18(5): p. 296-304.
<https://doi.org/10.17135/jdhs.2018.18.5.296>

Los anexos, panel fotográfico y otros documentos están resguardados en la oficina de repositorio digital institucional en la Biblioteca Central de la Universidad Tecnológica de los Andes

