

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela Profesional de Odontología

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA CARGA MICROBIANA ORAL,
MEDIANTE LA TÉCNICA DE CEPILLADO DENTAL DE
BASS MODIFICADA CON Y SIN PASTA DENTAL EN
ESTUDIANTES DE LA ESCUELA PROFESIONAL
DE ODONTOLOGÍA - UNJBG, TACNA - 2025**

TESIS

Presentada por:

Bach. Vanessa Alexandra Phocco Meléndez

Para optar el Título Profesional de:

CIRUJANO DENTISTA

TACNA-PERÚ

2026

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela Profesional de Odontología

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA CARGA MICROBIANA ORAL,
MEDIANTE LA TÉCNICA DE CEPILLADO DENTAL DE
BASS MODIFICADA CON Y SIN PASTA DENTAL EN
ESTUDIANTES DE LA ESCUELA PROFESIONAL
DE ODONTOLOGÍA - UNJBG, TACNA – 2025**

TESIS

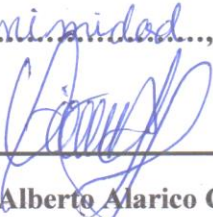
Presentada por:

Bach. VANESSA ALEXANDRA PHOCCO MELÉNDEZ

Para optar el Título Profesional de:

CIRUJANO DENTISTA

Aprobada por*unanimidad*....., ante el siguiente jurado.



Dr. Luis Alberto Marico Cohaila

Presidente



Mtro. José Luis Pacheco Torre

Miembro



Dra. Karla Ivohanne Pedraza Maquera

Miembro



Dra. Karla Ivohanne Pedraza Maquera

Asesora

CONSTANCIA DE SIMILITUD DEL INFORME FINAL DE TESIS

Yo, Dra. Karla Ivohhne Pedraza Maquera, en condición de asesora acreditada por la Resolución de Facultad N° 14034-2025-FACS-UNJBG de la tesis titulada: **“ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA CARGA MICROBIANA ORAL, MEDIANTE LA TÉCNICA DE CEPILLADO DENTAL DE BASS MODIFICADA CON Y SIN PASTA DENTAL EN ESTUDIANTES DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA - UNJBG, TACNA - 2025”**, presentada por el bachiller Vanessa Alexandra Phocco Meléndez, con código de matrícula N° 2013-39544, para optar el Título Profesional de **Cirujano Dentista**.

Habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de originalidad y similitud de trabajos de investigación y producción intelectual de la UNJBG; considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software de similitud TURNITIN, cuenta con el nivel de similitud permitido, cuyo porcentaje es de 11%. Por lo que CERTIFICO LA SIMILARIDAD de la tesis anunciado líneas arriba, la cual está expedita para continuar con los trámites para optar el título profesional de Cirujano Dentista, según corresponda para su publicación en el Repositorio Institucional.

Tacna, 15 de junio del 2026

FIRMA DEL ASESOR:

Nombres y apellidos:

DNI:



Dra. Karla Ivohhne Pedraza Maquera
40453061



Huella

FIRMA DEL TESISTA:

Nombres y apellidos:

DNI:



Bach. Vanessa Alexandra Phocco Meléndez
70270107



Huella

DEDICATORIA

A Dios, creador y guía de mi destino, por ser la luz en mi camino y otorgarme la fortaleza necesaria para perseverar hasta alcanzar esta meta.

A mis padres, Lourdes y Armando, por todo su amor incondicional y su apoyo constante. Su confianza inquebrantable en mí, por cada sacrificio que han hecho en silencio, son el motor que me impulsa a levantarme ante cualquier dificultad.

A mi ángel en el cielo, Felicitas Maquera: aunque ya no estés aquí, tu presencia vive en cada decisión que tomamos. Cada logro lleva algo tuyo, porque en cada esfuerzo está tu legado: a ser fuerte, a seguir adelante y a luchar por nuestros sueños, esto es por y para ti mami.

AGRADECIMIENTO

A los docentes de la Escuela Profesional de Odontología, cuya dedicación en la enseñanza, paciencia ejemplar y guía constante han marcado significativamente mi camino profesional.

Un reconocimiento especial a la Dra. Karla Pedraza Maquera, mi asesora de tesis, por su compromiso, apoyo incondicional y por ser una luz guía durante todo el proceso de redacción de esta tesis.

A mi mejor amiga Yenifer, por escucharme, darme ánimos y recordarme que somos capaces de lograr nuestros anhelos. Gracias por tu constante aliento y no soltar mi mano.

Gratitud especial a mi amiga Carolina, por su compañía durante todos estos años de universidad, por cada risa, apoyo y momento compartido. La amistad compartida ha hecho de esta etapa un periodo notablemente más dichoso y significativo.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1.1. Descripción del problema	3
1.1.2. Formulación del problema	4
1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	5
1.2.1. Objetivo general	5
1.2.2. Objetivos específicos.....	5
1.3. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS	5
1.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	6
1.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	9
CAPÍTULO II	10
MARCO TEÓRICO.....	10
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	10
2.1.1. Antecedentes internacionales	10
2.1.2. Antecedentes nacionales	14
2.1.3. Antecedentes locales	17
2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS	17
2.2.1. Microbiota oral	17

2.2.2. Nichos ecológicos orales y su contribución a la carga microbiana	18
2.2.3. Métodos de estudio del microbiota oral	20
2.2.4. Unidad Formadoras de Colonias (UFC):	23
2.2.5. Cepillado dental	24
2.2.6. Técnicas de cepillado dental.....	26
2.2.7. Cepillos dentales	28
2.2.8. Pasta dental.....	30
2.3 MARCO CONCEPTUAL.....	32
CAPÍTULO III.....	34
MARCO METODOLÓGICO	34
3.1. Enfoque y nivel de investigación	34
3.2. Tipo y diseño de investigación	34
3.3. Población y muestra de estudio	35
3.4. Procesos de desarrollo de la investigación.....	36
3.5. Técnica e instrumentos de recolección de datos	10
3.6. Métodos y técnicas de procesamiento y análisis de resultados	11
3.7. Modelo de contrastación y verificación de hipótesis	12
3.8. Consideraciones éticas de la investigación	13
CAPÍTULO IV	14
DE LOS RESULTADOS	14
4.1. RESULTADOS DESCRIPTIVOS	14
4.2. RESULTADOS INFERENCIALES	18
4.3. DISCUSIÓN	21
CONCLUSIONES	26
RECOMENDACIONES	27
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28
ANEXOS	42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Carga microbiana oral mediante la técnica de cepillado dental de Bass modificada con pasta dental en los estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología - UNJBG, Tacna 2025.	14
Tabla 2	Carga microbiana oral mediante la técnica de cepillado dental de Bass modificada sin pasta dental en los estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología - UNJBG, Tacna 2025.	16
Tabla 3	Prueba hipótesis.....	19
Tabla 4	Prueba de normalidad Shapiro -Wilk.....	90
Tabla 5	Carga microbiana oral mediante la técnica de cepillado dental de Bass modificada con pasta dental en los estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología - UNJBG, Tacna 2025.	92
Tabla 6	Carga microbiana oral mediante la técnica de cepillado dental de Bass modificada sin pasta dental en los estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología - UNJBG, Tacna 2025.	93
Tabla 7	Microorganismos presentes en saliva antes de emplear la técnica de cepillado dental de Bass modificada con y sin pasta dental en estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología - UNJBG, Tacna 2025.	94
Tabla 8	Microorganismos presentes en saliva después de emplear la técnica de cepillado dental de Bass modificada con y sin pasta dental en estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología - UNJBG, Tacna 2025.	96

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Carga microbiana oral mediante la técnica de cepillado dental de Bass modificada con pasta dental en los estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología - UNJBG, Tacna 2025.	15
Figura 2 Carga microbiana oral mediante la técnica de cepillado dental de Bass modificada sin pasta dental en los estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología - UNJBG, Tacna 2025.	17

RESUMEN

La presente investigación tuvo como **objetivo** comparar la carga microbiana oral, mediante la técnica de cepillado dental de Bass modificada con y sin pasta dental en estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología - UNJBG, Tacna 2025.

Metodología: Estudio con enfoque cuantitativo, de tipo básica, diseño cuasi experimental y nivel descriptivo-comparativo. El estudio estuvo conformado por dos grupos, el grupo A (N=10) estudiantes que emplearon pasta dental y el grupo B (N=10) sin pasta dental. La muestra estuvo conformada por 20 estudiantes de Odontología, divididos en dos grupos, con pasta y sin pasta dental. Para evaluar la eficacia de la técnica de cepillado, se empleó la observación clínica y la medición de la carga microbiana, comparando los niveles bacterianos antes y después de la técnica de cepillado. Para la prueba de hipótesis, se utilizó la prueba estadística no paramétrica t de Student.

Resultados: La carga microbiana oral en el grupo A (con pasta dental) tuvo una reducción en la media de 9,4373 UFC/ml hasta 9,2985 UFC/ml tras la intervención. Mientras que en el grupo B (sin pasta dental) se redujo de la media de 10,1155UFC//ml hasta 9,8610 UFC/ml tras la intervención.

Conclusión: Al comparar el uso de la técnica de cepillado de Bass modificada con y sin pasta, se determinó que no existe una reducción estadísticamente significativa ($p > 0,05$) en la carga microbiana oral de los estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología de la UNJBG, Tacna, 2025.

Palabras clave: Higiene bucal; Cepillado Dental, Pastas de Dientes, Placa Dental (MeSH/DeCS)

ABSTRACT

This research aimed to compare oral microbial load using the modified Bass brushing technique with and without toothpaste in students of the School of Dentistry at UNJBG, Tacna, 2025. Methodology: This was a quantitative, basic, quasi-experimental, descriptive-comparative study. The study consisted of two groups: Group A (N=10) of students who used toothpaste and Group B (N=10) who did not. The sample comprised 20 dentistry students, divided into two groups: those using toothpaste and those without. To evaluate the effectiveness of the brushing technique, clinical observation and measurement of the microbial load were used, comparing bacterial levels before and after the brushing technique. The non-parametric Student's t-test was used for hypothesis testing. Results: The oral microbial load in group A (with toothpaste) decreased from a mean of 9.4373 CFU/ml to 9.2985 CFU/ml after the intervention. In group B (without toothpaste), the mean decrease was from 10.1155 CFU/ml to 9.8610 CFU/ml after the intervention. Conclusion: Comparing the use of the modified Bass brushing technique with and without toothpaste, no statistically significant reduction ($p > 0.05$) in the oral microbial load was found among students of the Professional School of Dentistry at UNJBG, Tacna, 2025.

Keywords: Oral hygiene; Tooth brushing; Toothpaste; Dental plaque (MeSH/DeCS)

INTRODUCCIÓN

La cavidad bucal constituye uno de los ecosistemas más diversos del organismo al integrar una compleja comunidad de bacterias, arqueas, hongos y virus, cuya proliferación descontrolada se establece como el principal factor etiológico de las patologías orales más prevalentes ⁽¹⁾. La eficacia de los dentífricos para eliminar esta placa bacteriana se ve influenciada por la interacción de sus componentes químicos con la superficie dental ⁽²⁾. Sin embargo, en la práctica clínica odontológica, persiste el debate sobre si el éxito de la higiene oral reside en estos agentes quimioterápicos o si es el control mecánico el verdadero determinante de la salud oral ^(3,4).

El control del biofilm dental es fundamental para prevenir enfermedades bucales como la caries y la enfermedad periodontal, las cuales afectan a una gran parte de la población mundial ⁽⁵⁾. La técnica de cepillado de Bass modificada es reconocida como el estándar de oro debido a su capacidad para desorganizar la placa tanto en el margen gingival como en las caras libres ⁽⁶⁾. A pesar de su amplia recomendación, existe una brecha de conocimiento cuantitativo sobre si la adición de pasta dental genera una reducción significativamente mayor de microorganismos cuando la técnica mecánica es ejecutada con alta precisión ⁽⁷⁻⁹⁾.

La literatura científica actual refuerza que la eficacia radica en la capacidad del individuo para desorganizar mecánicamente la biopelícula, independientemente de los aditamentos químicos utilizados ⁽¹⁰⁾. En tal sentido, se ha evidenciado que la innovación en el diseño de los filamentos de los cepillos busca optimizar el acceso al surco gingival, sugiriendo que la precisión en la ejecución de la técnica, es el factor crítico para reducir la carga microbiana, por encima de la influencia que pudiera ejercer el dentífrico ⁽¹¹⁾.

En tal sentido, la presente investigación busca comparar la carga microbiana oral mediante el recuento de Unidades Formadoras de Colonias (UFC/ml) después de la aplicación de la técnica de Bass modificada, contrastando el uso de pasta dental frente al cepillado con agua únicamente. El estudio se realizó en estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología de la UNJBG, Tacna, quienes poseen la capacitación técnica necesaria para garantizar la estandarización del cepillado mecánico. Los resultados obtenidos contribuirán a entender la importancia de los coadyuvantes químicos en sujetos con alta destreza motora, aportando evidencia local inédita en la ciudad de Tacna.

La investigación se estructuró en cuatro capítulos:

El capítulo I presenta el planteamiento del problema, objetivos y la operacionalización de variables. El capítulo II, abarca el marco teórico y los fundamentos científicos. El capítulo III, expone el marco metodológico, detallando los procedimientos de laboratorio y el análisis estadístico. Finalmente, el capítulo IV presenta los resultados, la discusión comparativa, las conclusiones y recomendaciones, respectivamente.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1. Descripción del problema

La prevalencia de enfermedades bucodentales a nivel mundial constituye un grave problema de salud pública. Según datos del 2019 de la Organización Mundial de la Salud reporta que, a nivel global, aproximadamente 3.500 millones de personas padecieron enfermedades bucales ⁽¹²⁾.

La salud bucal está estrechamente relacionada con la carga microbiana presente en la boca, lo cual contribuye significativamente a la aparición de enfermedades bucales ⁽¹³⁾.

El control de estas patologías se logra mediante métodos de higiene accesibles como el cepillado dental, el cual, a través de diversos diseños de filamentos y cabezales adaptados a las necesidades del usuario, permite la desorganización mecánica de la biopelícula para mitigar los riesgos de morbilidad bucal ⁽¹⁴⁾.

La técnica de cepillado de Bass modificada es reconocida por la capacidad para eliminar biofilm tanto subgingival como supra gingival debido a la angulación y movimientos vibratorios ⁽¹⁵⁾.

En general se sugiere utilizar la pasta dental junto al cepillado, aunque añadir la pasta de dientes no demuestra mejorar significativamente las fuerzas de cizallamiento ejercidas sobre la placa a través del cepillado; No obstante, esto no indica que se deba recomendar el cepillado sin pasta dental ⁽¹⁶⁾.

En el año 2020, Shang Qinqyao, realizó un estudio sobre la diversidad microbiana en los cepillos dentales, el uso de pasta dental china tradicional y una pasta dental antibacteriana concluyendo que el uso de ambas pastas ayuda a inhibir

el crecimiento de bacterias patógenas (*Acinetobacter baumannii*, *Staphylococcus aureus*, y *Candida albicans*) que estarían implicados en enfermedades cardiovasculares, neurodegenerativas y Cáncer ⁽¹⁷⁾.

Asimismo, en Ecuador se realizó una evaluación de la eficiencia del cepillado dental en la reducción de la microbiota oral en pacientes internados en UCI, determinándose una reducción importante de las UFC tras el cepillado con gel de clorhexidina al 0.12% ⁽¹⁸⁾.

A nivel local, se tienen escasas investigaciones sobre el uso o no de pasta dental asociado a la técnica de Bass modificada sobre la disminución del microbiota oral. Del mismo modo, si su presencia o ausencia evidencia si el uso de la pasta dental es de vital importancia.

No se encontraron estudios en la región Tacna ni en estudiantes de Odontología, ya que, si bien estos estudiantes poseen conocimiento de la técnica no se ha evaluado de manera objetiva su efecto sobre la carga microbiana oral en condiciones reales ⁽¹⁹⁾.

Por lo anterior expuesto, resultó de vital importancia estudiar la carga microbiana oral y su comportamiento frente al cepillado dental mediante la técnica de Bass modificada con y sin pasta dental en estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología de la UNJBG, Tacna 2025.

1.1.2. Formulación del problema

1.1.2.1. Problema general.

¿Existe diferencia estadísticamente significativa en la carga microbiana oral, mediante la técnica de cepillado dental de Bass modificada con y sin pasta dental en estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología - UNJBG, Tacna 2025?

1.1.2.2. Problemas específicos.

- a) ¿Cuál es la carga microbiana oral mediante la técnica de cepillado dental de Bass Modificada con pasta dental en los estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología - UNJBG, Tacna 2025?
- b) ¿Cuál es la carga microbiana oral mediante la técnica de cepillado dental de Bass Modificada sin pasta dental en los estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología - UNJBG, Tacna 2025?

1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1. *Objetivo general*

Comparar la carga microbiana oral, mediante la técnica de cepillado dental de Bass modificada con y sin pasta dental en estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología - UNJBG, Tacna 2025.

1.2.2. *Objetivos específicos*

- a) Determinar la carga microbiana oral mediante la técnica de cepillado dental de Bass modificada con pasta dental en los estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología - UNJBG, Tacna 2025.
- b) Determinar la carga microbiana oral mediante la técnica de cepillado dental de Bass modificada sin pasta dental en los estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología - UNJBG, Tacna 2025.

1.3. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

H₁: Existe diferencia estadísticamente significativa en la reducción de carga microbiana oral entre la técnica de cepillado de Bass modificada con pasta dental y sin pasta dental en los estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología - UNJBG, Tacna 2025.

H₀: No existe diferencia estadísticamente significativa en la reducción de

carga microbiana oral entre la técnica de cepillado de Bass modificada con pasta dental y sin pasta dental en los estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología - UNJBG, Tacna 2025.

1.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

La importancia de esta investigación se divide en tres enfoques:

La presente investigación, es **parcialmente original**, puesto que, a diferencia de estudios previos que se limitaron al uso de índices clínicos visuales de placa dental, este estudio introduce un rigor microbiológico mediante el recuento de UFC/ml. Asimismo, aporta un control experimental superior al estandarizar la variable del cepillado con la técnica de Bass modificada, permitiendo aislar con precisión el efecto real del dentífrico sobre la carga bacteriana.

La investigación presenta una **viabilidad**, sustentada en la accesibilidad de la muestra conformada por estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología de la UNJB. Asimismo, el proyecto es autofinanciado por el investigador, quien asumió la totalidad de los costos operativos y materiales de laboratorio, contando además con un cronograma estructurado que garantiza la culminación de las fases clínica y microbiológica dentro de los plazos académicos establecidos.

Tiene **relevancia teórica**, ya que aporta evidencia científica significativa sobre la dinámica de la carga microbiana oral postcepillado, permitiendo esclarecer si el uso de coadyuvantes químicos es determinante para la reducción de microorganismos o si la eficacia reside primordialmente en la desorganización mecánica. Al cuantificar el recuento de Unidades Formadoras de Colonias (UFC/ml), este estudio trasciende los índices clínicos convencionales y se establece como un antecedente metodológico riguroso para futuras investigaciones que busquen profundizar en la homeostasis del microbioma oral y la optimización de protocolos de higiene preventiva.

Desde el punto de vista **clínico**, conocer si la adición de pasta dental mejora significativamente la reducción de la carga microbiana permitió guiar a los odontólogos en la recomendación de prácticas de higiene más efectivas para sus pacientes, optimizando así la salud bucal y previniendo enfermedades periodontales.

Presenta relevancia **social**, ya que los resultados beneficiaron a poblaciones con condiciones socioeconómicas adversas, fortaleciendo las estrategias de prevención y promoción de la salud bucal, al comprobar la efectividad de una correcta técnica de cepillado frente a la carga microbiana, incluso sin pasta dental.

1.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	CATEGORÍA	ESCALA
Carga microbiana oral	Se refiere a la cantidad total de microorganismos presentes en la cavidad oral (20). Es un indicador del nivel de microorganismos como bacterias, hongos y virus que pueden encontrarse en la boca, y que están asociados con la salud bucal (20).	Evaluación cuantitativa de unidades formadoras de colonias (UFC) obtenidas mediante recolección de saliva no estimulada antes y después de la técnica de cepillado.	Técnica de cepillado de Bass modificada	Con pasta dental (Grupo A)	UFC/ml	Cuantitativa
				Sin pasta dental (Grupo B)		

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. *Antecedentes internacionales*

Santos et al. ⁽²⁰⁾ desarrollo un estudio en Brasil durante el año 2024, sobre la “Evaluación de la eficacia del cepillado en la reducción de la microbiota oral en pacientes ventilados mecánicamente ingresados en una unidad de cuidados intensivos”. Con el **objetivo** de evaluar la eficacia de cepillado en la reducción de la microbiota oral en pacientes ingresados en el Hospital Evangélico de Londrina, Paraná, Brasil. Este estudio tuvo como **metodología**: trabajó con una muestra de 90 pacientes, de ambos sexos y con una edad promedio de 65 años, quienes fueron asignados aleatoriamente a dos grupos. Teniendo como **resultados** que el grupo que recibió higiene bucal con cepillo de succión y gel de clorhexidina al 0,12 % presentó una mayor reducción de la microbiota patógena en comparación con el grupo que recibió higiene convencional con gasa impregnada del mismo antiséptico. El estudio **concluyó** que el uso del cepillo de succión junto con el gel fue significativamente más eficaz para disminuir la carga microbiana oral en esta población vulnerable.

Min et al. ⁽²¹⁾. En el año 2024 realizó un “Análisis cuantitativo de los efectos del cepillado, uso de hilo dental y enjuague bucal sobre la microbiota de la placa supragingival y subgingival: ensayo clínico de 12 semanas” este estudio tuvo como **objetivo** evaluar el impacto del cepillado, el uso de hilo dental y los enjuagues bucales con aceites esenciales sobre la microbiota de la placa supragingival y subgingival en sujetos con gingivitis. La **metodología** en este estudio los participantes fueron asignados aleatoriamente a diferentes grupos de intervención,

incluyendo cepillado solo, cepillado con hilo dental, y combinaciones con enjuagues Listerine® Cool Mint® Antiseptic o Zero. Las muestras de placa fueron recolectadas al inicio, a las 4 y a las 12 semanas. Los **resultados** demostraron que los grupos que incluyeron enjuague bucal (BA, BZ y BFZ) presentaron reducciones significativas en la diversidad microbiana, riqueza de especies y abundancia de bacterias comensales, asociadas a gingivitis y mal olor, en comparación con el cepillado solo. La técnica de vPCR validó estos hallazgos en placa supragingival, y mostró eficacia subgingival únicamente para el grupo BFZ. El estudio **concluyó** que los enjuagues bucales con aceites esenciales son efectivos y seguros, y deberían considerarse una parte integral de los regímenes de higiene oral por su impacto positivo en la ecología microbiana de la placa.

Saba L, et al. ⁽²²⁾ En su investigación realizada en Paquistán en 2024 investigó la “Evaluación de diversas técnicas de cepillado dental y su asociación con la placa dental”. Tuvo como **objetivo**: determinar que técnica de cepillado dental se asocia con menor presencia de placa en adolescentes. Presento la siguiente **metodología**: con una muestra de 211 participantes seleccionados por conveniencia, se analizaron frecuencias y asociaciones utilizando SPSS v26.0 y la prueba de chi-cuadrado. Los **resultados** mostraron que la técnica de Bass Modificada fue la más efectiva, con un 42,2 % de los escolares sin presencia de placa, mientras que la técnica horizontal mostró los niveles más altos de acumulación. Se evidenció una asociación estadísticamente significativa entre la técnica de cepillado utilizada y el nivel de placa ($p < 0,001$), destacando la importancia del método de higiene oral empleado. Como **conclusión**: el estudio confirmó que la técnica de cepillado influye directamente en la efectividad de la remoción de placa. La técnica de Bass modificada demostró ser superior, resaltando la necesidad de promover su enseñanza y adopción entre adolescentes para mejorar la higiene oral.

Bang E, et al. ⁽²³⁾ realizaron un estudio sobre “factores que influyen en el análisis del microbioma oral: Desde métodos de muestreo de saliva hasta plataformas de secuenciación de próxima generación” con el **objetivo** de evaluar cómo diferentes métodos de recolección y preservación de saliva, así como las plataformas de secuenciación de nueva generación (NGS), influyen en el análisis del microbioma oral. En la **metodología**: se recolectó 18 muestras de saliva mediante dos métodos por goteo pasivo y enjuague bucal, utilizando tres métodos de preservación (OMNIGene, DNA/RNA Shield y recolección simple), y se analizaron con secuenciación de lectura corta (Illumina) y lectura larga (Nanopore). Se encontró como **resultados**: que el enjuague bucal presentó mayor diversidad alfa que el goteo, independientemente del tipo de NGS, mientras que no se observaron diferencias significativas entre los métodos de preservación. La composición microbiana varió según el método de recolección y la plataforma utilizada, pero en general, el enjuague bucal y la recolección simple no fueron inferiores a los métodos tradicionales. Como **conclusión** estos hallazgos sugieren que técnicas más simples y accesibles pueden ser viables en estudios clínicos del microbioma oral, facilitando su implementación sin comprometer la calidad de los datos.

Adum Lipari MN, Izaguirre Bordelois M. ⁽²⁴⁾ realizaron un estudio en Ecuador en el año 2023 sobre la “Microbiota bucal y cepillado dental en personas con discapacidad”. Tuvo como **objetivo**: analizar la población microbiana presente en la cavidad oral de personas con discapacidad, considerando su asociación directa con la formación de placa dental y el desarrollo de enfermedades bucales. La investigación se realizó con 111 participantes seleccionados por conveniencia, atendidos por la Fundación de Atención y Desarrollo Integral a la Niña, el Niño, el Adolescente y la Familia. A cada individuo se le tomaron dos muestras microbiológicas: una al despertar y otra después del cepillado. Se emplearon Agar Sangre ovina al 5 % para bacterias Gram positivas y Agar Sabouraud para hongos.

Los **resultados** revelaron que el 50,5 % de los participantes presentaban más de 200 UFC antes del cepillado, cifra que se redujo al 8,1 % después de la higiene bucal. Asimismo, la prevalencia de levaduras superiores a 100 UFC pasó del 12,6 % al 7,2 %. Se **concluyó** que una higiene bucal adecuada y frecuente es fundamental para prevenir enfermedades orales, especialmente en personas con discapacidad que dependen del cuidado de terceros.

Janakiram C, et al. ⁽²⁵⁾ realizaron un ensayo clínico en India en el año llamado “Comparación de las técnicas de cepillado dental modificadas de Bass, Fones y normal para la eficacia del control de la placa en adultos jóvenes: un ensayo clínico aleatorizado”. Su **objetivo** fue comparar la eficacia antiplaca de las técnicas de cepillado Bass Modificado, Fones y la técnica normal en adultos jóvenes. **Metodología:** Participaron 120 estudiantes de odontología entre 18 y 30 años, asignados aleatoriamente a uno de los tres grupos de intervención. Se midieron los niveles de placa y el índice gingival al inicio y durante un periodo de seguimiento de 28 días. Los **resultados** mostraron que las puntuaciones iniciales de placa fueron menores en el grupo Bass Modificado. A lo largo de 28 días, se observaron reducciones en los niveles de placa y de índice gingival en los tres grupos, aunque el método Bass Modificado mostró mejores resultados a corto plazo. Sin embargo, no se evidenciaron diferencias significativas entre las técnicas en el control de placa a largo plazo. **Concluyeron** que, aunque la técnica de Bass modificada mostro una mayor eficacia inicial en la remoción de placa, las tres técnicas evaluadas fueron efectivas a lo largo del tiempo, sin diferencias significativas a largo plazo. Esto resalta la importancia de la constancia en la higiene oral más allá de la técnica utilizada.

Iniesta M, et al. ⁽²⁵⁾ llevaron a cabo un ensayo clínico en el 2025 sobre el “Impacto del uso de pasta dental en el microbioma subgingival: un ensayo clínico

piloto aleatorizado”. Con el **objetivo** de evaluar el impacto de dos tipos de pastas dentales sobre el microbioma subgingival en pacientes con inflamación gingival

Metodología: Se recolectaron y analizaron 116 muestras subgingivales de pacientes con gingivitis, antes y después de la intervención. Las muestras fueron analizadas mediante secuenciación de ADN (MiSeq) y análisis estadístico multivariado. En los **resultados** no se observaron cambios significativos en la diversidad general del microbioma, el grupo CPC/ciménol presentó una reducción significativa de géneros bacterianos asociados a patogenicidad, como *Aggregatibacter* y *Fusobacterium nucleatum*. En contraste, el grupo con flúor mostró un incremento en el filo Firmicutes. Como **conclusión** sugieren que el uso de una pasta dental con CPC/ciménol no altera negativamente la microbiota subgingival y podría tener efectos beneficiosos al reducir ciertos microorganismos asociados con enfermedades periodontales.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Damiani Zúñiga, NR. ⁽²⁶⁾ realizó un estudio en Arequipa en el año 2024 sobre el “Índice de higiene oral antes y después del cepillado dental en niños de primer grado de una institución educativa – Arequipa”. Con el **objetivo** de evaluar el índice de higiene oral antes y después del cepillado dental en niños de primer grado de la Institución Educativa N.º40196 Florentino Portugal. El diseño **metodológico** fue observacional, descriptivo, prospectivo y longitudinal, con una muestra de 47 escolares. Se utilizó el Índice de Higiene Oral Simplificado (IHO-S) como instrumento de < del cepillado fue de 2,13 (nivel regular) y luego del cepillado fue de 0,96 (nivel bueno), evidenciando una mejora significativa en la higiene oral. Esta tendencia se mantuvo tanto en niños de 6 como de 7 años, sin diferencias relevantes según edad o sexo. Se **concluyó** que el cepillado dental realizado por los propios niños fue eficaz en la mejora del índice de higiene oral.

Ramos Plasencia E, Ventura Flores R. ⁽²⁷⁾ en su trabajo de investigación titulado “Eficacia de dos técnicas de cepillado dental en la disminución de placa bacteriana en escolares de una institución educativa, Pítipo 2023”. El **objetivo** fue comparar la eficacia de las técnicas de cepillado dental de Bass modificado y Stillman en la reducción de bacterias en placa bacteriana en niños de una institución educativa. **Metodología:** Un método cuantitativo, con un enfoque cuasiexperimental, y un diseño prospectivo. Se trabajo con una población de 60 escolares, divididos en dos grupos, uno de acuerdo a la técnica de cepillado dental de Bass modificado y otro a la técnica de Stillman. Los resultados obtenidos revelaron que, la técnica de Bass modificada pudo reducir la placa bacteriana un 44.30% y con la técnica de Stillman disminuyó un 34.30%. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas por sexo o edad en ninguno de los grupos. Al comparar las técnicas de cepillado de Bass modificado y Stillman, la técnica de Bass modificado fue más efectiva en la reducción de placa bacteriana en escolares de una institución educativa. **Conclusión** no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

Herrera R. ⁽²⁸⁾ en su trabajo de investigación titulada “Estrategia educativa de cepillado dental, con y sin dentífrico, en el nivel de higiene oral de escolares de primaria de un centro educativo de Lima, 2018”. El **objetivo** de este estudio fue evaluar el nivel de higiene oral escolares de 3er y 4to grado de primaria del Centro Educativo Divino Niño Jesús antes y después de una intervención educativa sobre cepillado dental utilizando y no utilizando pasta dental, determinando la eficacia de la intervención. La **metodología** fue cuasiexperimental, tuvo una muestra de 90 escolares de 3ero y 4to grado. Se obtuvo el consentimiento de los padres/tutores para realizar las evaluaciones del nivel de higiene oral con el Índice de Higiene Oral Simplificado de Greene y Vermillion (IHOS), tanto antes como después de una estrategia educativa de cepillado dental, con y sin dentífrico. Los **resultados**

mostraron la efectividad del cepillado dental en el nivel de higiene oral de los escolares, encontrándose que la media del IHOS disminuye de 1,51 a 0,27 con el cepillado con dentífrico y de 1,69 a 0,38 con el cepillado sin dentífrico. Además, el nivel de higiene oral de los escolares de 3er grado, varió de 11.1% con buena higiene oral antes del cepillado, a 80% después del cepillado dental con dentífrico; y en 4to grado se incrementó de sólo el 2.2% con buena higiene oral, a 71,1% después del cepillado dental sin dentífrico. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$) entre el nivel de higiene oral, antes y después del cepillado con dentífrico y sin dentífrico. El estudio **concluyó** que los estudiantes mostraron cambios positivos en los niveles de higiene oral, y que la estrategia educativa de cepillado dental, fue efectiva, registrándose un mejor nivel de higiene oral de los escolares al emplear el dentífrico.

Chávez Rodríguez, JF ⁽²⁹⁾ en su investigación titulada “Evaluación de la microbiota oral de los pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos del hospital regional Hermilio Valdizán Medrano Huánuco - 2019”. Tuvo como **objetivo:** Evaluar la microbiota oral de los pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos del hospital regional Hermilio Valdizán Medrano. **Metodología:** La muestra estuvo compuesta por 43 pacientes distribuidos en tres grupos: dentados, edéntulos parciales y edéntulos totales. Las muestras microbiológicas se recolectaron el primer día de hospitalización, desde sitios intraorales específicos según el grupo (dorso lingual, superficie dental y mucosa yugal). Se identificaron cocos y bacilos Gram positivos y negativos, así como hongos. El análisis estadístico se realizó con STATA v17 **Resultados:** La mayoría de los pacientes fueron varones (67,44 %), con una edad promedio de $51,35 \pm 20,71$ años. El 46,51 % eran edéntulos parciales. Se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,000$) en la carga microbiana (cocos y bacilos Gram $\pm$ y fungi) según el tiempo de hospitalización, especialmente en el dorso de

la lengua. Además, se encontró una diferencia significativa en la presencia de cocos Gram positivos según sexo ($p=0.033$). **Conclusión:** La microbiota oral de los pacientes hospitalizados en UCI presentó una alta prevalencia de cocos Gram positivos, bacilos Gram negativos y hongos, con variaciones significativas asociadas al tiempo de hospitalización y al sexo, lo que destaca la necesidad de protocolos de higiene bucal en estos pacientes para prevenir complicaciones infecciosas.

2.1.3. Antecedentes locales

Tras una revisión exhaustiva de la literatura local, no se identificaron antecedentes regionales en la ciudad de Tacna que analicen de manera conjunta el impacto de la técnica de Bass modificada y el uso de dentífricos sobre la carga microbiana oral, lo que resalta la originalidad y pertinencia del presente estudio en el contexto local.

2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.2.1. Microbiota oral

La cavidad bucal constituye un ecosistema biológicamente complejo, está compuesta de muchas superficies que favorecen la colonización y el desarrollo de biopelícula bacteriana. Ciertas bacterias interactúan entre sí con el huésped desempeñando un papel importante en el mantenimiento de la salud bucal o el desarrollo negativo de enfermedades bucales como la caries y la periodontitis, que son algunas infecciones bacterianas más prevalentes en los seres humanos⁽³⁰⁾.

Entender el microbioma bucal es particularmente complejo debido a la gran variedad de hábitats dentro de la cavidad bucal, los cuales varían según la disponibilidad de oxígeno, los nutrientes presentes, la temperatura, la exposición a factores inmunológicos y las características anatómicas propias de cada superficie

oral ⁽³⁰⁾. Estas condiciones favorecen una mejor distribución de los microorganismos, permitiendo que determinadas especies se adapten mejor a ciertas superficies ⁽³¹⁾.

Diversos estudios han demostrado que los género Streptococcus y Actinomyces son los microorganismos que predominan en la cavidad oral. Los Streptococcus suelen encontrarse principalmente en tejidos blandos, saliva y en la lengua, mientras que las especies Actinomyces se localizan en superficies dentales, tanto supra o subgingivales. Otras bacterias como Veillonella y Neisseria pueden encontrarse en diferentes hábitats orales ⁽³²⁾.

Se ha encontrado que la microbiota oral posee un carácter dinámico, pudiendo identificarse hasta aproximadamente 200 especies diferentes en un mismo individuo en el transcurso del tiempo. Sin embargo, la mayor parte sería transitoria, de forma que como residente solo quedarían unas 20 aproximadamente, esto influenciado por factores ambientales, hábitos de higiene oral y condiciones sistémicas del huésped ⁽³³⁾.

Desde el punto de vista inmunológico, la microbiota oral juega un papel fundamental en la regulación y maduración del sistema inmune del huésped. Cuando existe un equilibrio adecuado entre la microbiota y el sistema inmune, permite la inducción de respuestas protectoras frente a los microorganismos patógenos, así como el mantenimiento de la tolerancia inmunológica hacia antígenos inocuos. La alteración de este equilibrio puede contribuir al desarrollo de procesos infecciosos e inflamatorios en la cavidad bucal ⁽³⁴⁾.

2.2.2. Nichos ecológicos orales y su contribución a la carga microbiana

La cavidad bucal presenta diversos nichos ecológicos que favorecen la colonización y el desarrollo de microorganismos, los cuales, en conjunto,

contribuyen a la carga microbiana oral. Estos nichos incluyen la saliva, mucosas, superficies dentarias y la lengua ⁽³⁵⁾.

La saliva desempeña un papel importante como medio de transporte y reservorio de microorganismos, ya que contiene bacterias procedentes de diferentes superficies orales. Además, sus componentes proteicos facilitan la adhesión bacteriana a las superficies, lo que favorece el inicio del biofilm dental. Cambios en la higiene oral, así como alteraciones locales o sistémicas, pueden modificar la composición de la saliva y, en consecuencia, influir en la carga microbiana total de la boca ⁽³⁶⁾.

Las superficies mucosas, como la mucosa yugal, el paladar y encías, albergan principalmente microorganismos comensales, predominando cocos grampositivos anaerobios facultativos, especialmente especies del género *Streptococcus*. Estas superficies mantienen una interacción constante con la saliva y placa bacteriana, contribuyendo al equilibrio microbiano oral. Sin embargo, una higiene bucal deficiente puede favorecer la colonización de microorganismos asociados a procesos patológicos ⁽³⁷⁾.

Las superficies dentarias constituyen uno de los nichos más relevantes desde el punto de vista clínico, debido a que no presentan descamación, lo que permite la adhesión estable y prolongada de biopelículas bacterianas. El esmalte dental se encuentra recubierto por una película adquirida rica en proteínas salivales, la cual actúa como sitio de adhesión para los primeros colonizadores bacterianos. La acumulación de biofilm en estas superficies está directamente relacionada con el aumento de la carga microbiana oral y con el desarrollo de enfermedades como la caries dental y la enfermedad periodontal ⁽³⁸⁾.

La lengua, especialmente su superficie dorsal, representa un importante reservorio microbiano debido a su estructura anatómica irregular, conformada por

papilas y criptas que facilitan la retención bacteriana. Diversos estudios han señalado que una proporción significativa de los microorganismos presentes en la saliva proviene de la superficie lingual, por lo que la lengua puede influir de manera considerable en la carga microbiana oral total.(1) En este sentido, la higiene lingual constituye un aspecto complementario relevante dentro de las prácticas de higiene oral ⁽³⁹⁾.

Los principales géneros bacterianos primarios presentes en la boca de individuos sanos ⁽³⁸⁾:

Gram positivos

1. Cocos – *Abiotrophia*, *Peptostreptococcus*, *Streptococcus*, *Stomatococcus*
2. Bacilos – *Actinomyces*, *Bifidobacterium*, *Corynebacterium*, *Eubacterium*, *Lactobacillus*, *Propionibacterium*, *Pseudoramibacter*, *Rothia*.

Gram negativos

1. Cocos – *Moraxella*, *Neisseria*, *Veillonella*
2. Bacilos – *Campylobacter*, *Capnocytophaga*, *Desulfobacter*, *Desulfovibrio*, *Eikenella*, *Fusobacterium*, *Hemophilus*, *Leptotrichia*, *Prevotella*, *Seimonas*, *Simonsiella*, *Treponema*, *Wolinella*.

2.2.3. Métodos de estudio del microbiota oral

El estudio del microbiota oral ha evolucionado considerablemente gracias al desarrollo de diversas metodologías que permiten identificar, caracterizar y cuantificar los microorganismos presentes en la cavidad bucal. Tradicionalmente, la identificación microbiana se realizaba mediante métodos dependientes del cultivo, los cuales han sido fundamentales para comprender la composición bacteriana y su relación con la salud y la enfermedad. Sin embargo, los avances

tecnológicos han permitido la incorporación de técnicas independientes del cultivo, ampliando el conocimiento sobre comunidades microbianas complejas ⁽³⁹⁾.

En la actualidad, los métodos de estudio pueden agruparse en técnicas clásicas basadas en cultivo y métodos moleculares o de biología molecular, cada uno con ventajas y limitaciones según el objetivo del estudio ⁽⁴⁰⁾.

a. Métodos moleculares y técnicas metagenómicas

Las técnicas moleculares permiten analizar el microbiota oral sin necesidad de cultivar los microorganismos, lo cual resulta útil debido a que una proporción importante de bacterias orales no puede crecer en condiciones de laboratorio convencionales. Entre estas metodologías se incluyen la metagenómica, la transcriptómica, la proteómica y la metabolómica, las cuales analizan el material genético, la expresión génica, las proteínas o los metabolitos de las comunidades microbianas ⁽⁴¹⁾.

La metagenómica, permite analizar la diversidad microbiana mediante la secuenciación del ADN presente en una muestra, lo que brinda información tanto sobre la composición como sobre el potencial funcional de los microorganismos. Estas técnicas han aportado de manera importante al entendimiento de la complejidad del microbioma oral y su participación en los procesos tanto fisiológicos como patológicos ⁽⁴²⁾.

Asimismo, herramientas como los microarreglos de ADN y las técnicas basadas en electroforesis en gel, como la electroforesis en gel de gradiente desnaturalizante, han sido utilizadas para analizar perfiles microbianos y detectar variaciones en la composición bacteriana ⁽⁴³⁾.

Los métodos basados en la reacción en cadena de la polimerasa permiten amplificar secuencias específicas de ADN para la detección e identificación de microorganismos, siendo ampliamente utilizados en investigación microbiológica debido a su alta sensibilidad y especificidad ⁽⁴²⁾.

b. Métodos basados en cultivo y microscopia

Los métodos tradicionales continúan siendo herramientas fundamentales en microbiología oral, especialmente cuando se requiere evaluar la carga bacteriana viable. Estos incluyen el aislamiento en medios de cultivo, la observación microscópica y la evaluación de características fenotípicas y bioquímicas de los microorganismos ⁽⁴³⁾.

El cultivo permite el crecimiento y posterior cuantificación de bacterias presentes en muestras de saliva o placa dental, lo que facilita el análisis comparativo entre diferentes condiciones experimentales ⁽⁴⁴⁾.

A pesar de sus limitaciones, como la incapacidad de cultivar todas las especies presentes, estos métodos siguen siendo ampliamente utilizados en estudios clínicos debido a su aplicabilidad y bajo costo ⁽⁴⁵⁾.

c. Medios de cultivo: agar sangre

El agar sangre es uno de los medios enriquecidos más utilizados en microbiología oral para el aislamiento de microorganismos, ya que permite el crecimiento de bacterias exigentes y la observación de patrones de hemólisis.

Generalmente se prepara mediante la adición de aproximadamente 5 % de sangre desfibrinada a una base de agar nutritivo, proporcionando factores esenciales para el desarrollo bacteriano ⁽⁴⁶⁾.

La observación de reacciones hemolíticas alrededor de las colonias permite diferenciar tipos de actividad hemolítica, lo cual contribuye a la caracterización microbiológica ⁽⁴⁷⁾.

d. Importancia del cultivo en la evaluación de la carga microbiana

En estudios clínicos orientados a evaluar la eficacia de técnicas de higiene oral, el método más empleado es el recuento bacteriano mediante unidades formadoras de colonias, ya que permite estimar la cantidad de microorganismos viables presentes en una muestra. Este enfoque resulta particularmente útil para

comparar la carga microbiana antes y después de intervenciones como el cepillado dental ⁽⁴⁸⁾.

Por ello, aunque las técnicas moleculares ofrecen información detallada sobre la diversidad microbiana, los métodos basados en cultivo siguen siendo el estándar en investigaciones que buscan cuantificar cambios en la carga bacteriana, como en el presente estudio ⁽⁴⁹⁾.

2.2.4. Unidad Formadoras de Colonias (UFC):

En microbiología, una unidad formadora de colonias (UFC) es una forma de medir los microorganismos en la muestra dada, ya sea en forma líquida o sólida. Esta medida puede ser indicativa del número de bacterias vivas o células fúngicas que pueden reproducirse mediante el proceso de fisión binaria bajo condiciones específicas.

Al contar UFC, solo se cuentan las células vivas; algunas están muertas o vivas en una muestra que se analiza microscópicamente. Además, un cultivo debe tener una colonia que esté creciendo visiblemente, pero al contar colonias, no se determina si cada colonia está formada por una sola célula o por múltiples células ⁽⁵⁰⁾.

Las UFC proporciona una estimación del número de células microbianas que pueden formar una sola colonia visible de millones de células descendientes. Esta estimación se aplica a la muestra dispersa sobre la superficie o a través de un medio de agar semisólido. Calcular el número de células en función del número de colonias visibles es una subestimación del número real de células viables presentes en la muestra. Esto se debe a que muchas células bacterianas no crecen en aislamiento y, en su lugar, crecen en pares (diplococos), en cadenas (estreptococos) o en racimos (estafilococos) ⁽⁵¹⁾.

Las UFC se miden en unidades de volumen (UFC/ml) o masa (UFC/g), si esta última es una muestra sólida ⁽⁵²⁾.

2.2.5. Cepillado dental

A lo largo del tiempo se han evidenciado múltiples formas destinadas a la limpieza e higiene bucal, respaldadas por diversos estudios desarrollados en distintas partes del mundo. Entre estos antecedentes, se han encontrado ramas de arbustos que eran masticadas hasta volverse flexibles, con la finalidad de facilitar la eliminación de restos de alimentos entre los dientes.

Por otra parte, la Asociación Dental Estadounidense señala que el origen del cepillo dental se sitúa en el año 1498, atribuido a un emperador chino, quien lo elaboró utilizando hueso y cerdas de cerdo. Posteriormente, este instrumento llegó a Europa a través de intercambios comerciales y, con el paso del tiempo, sus materiales fueron modificados, sustituyendo las cerdas por pelo de caballo debido a su mayor suavidad⁽⁵³⁾.

En distintas investigaciones también se señala que, en Europa, se utilizaron fragmentos de tela como recurso para la limpieza dental. Más adelante, durante el siglo XVII en Roma, surge un cepillo con características similares a las actuales; sin embargo, no fue hasta la década de 1930 cuando comenzaron a producirse los primeros modelos elaborados con materiales plásticos.

Ahora bien, para que el cepillado sea realmente efectivo, debe cumplir con su finalidad principal: la eliminación de la placa bacteriana tanto por encima como por debajo del margen gingival. Asimismo, se sugiere realizarlo al menos tres veces al día. En el caso de los niños que aún no han desarrollado completamente sus habilidades motoras, resulta fundamental la supervisión y asistencia de un adulto, situación que también aplica para personas con algún tipo de limitación.

De este modo, una técnica de cepillado puede considerarse adecuada siempre que reúna ciertas características específicas. ⁽⁵⁴⁾:

- Debe ser efectiva en la eliminación de la placa.
- No debe generar daño en los tejidos orales.
- Tiene que resultar funcional en su aplicación diaria.

- Debe ser sencilla de realizar ⁽⁵⁵⁾.

Asimismo, se considera una pauta integrada dentro de los hábitos cotidianos esenciales, cuya aplicación abarca las siguientes áreas ⁽⁵⁶⁾:

- Dimensión cognitiva: en la medida en que su desarrollo se fundamenta en el entendimiento de su etiología.
- Dimensión procedimental: en consecuencia, supone la incorporación progresiva de un hábito.
- Dimensión actitudinal: por añadidura, involucra la presencia de motivación y la adopción de cambios conductuales ⁽⁵⁰⁾.

La eliminación de la placa constituye una práctica que debe llevarse a cabo de manera diaria, dado que, por sus características, tiende a acumularse y adherirse en zonas de difícil acceso dentro de la cavidad oral. En este sentido, cobra relevancia el cepillado, al ser considerado un método de control mecánico fundamental. Si bien el cepillo dental es el principal instrumento para la higiene bucal, también existen otros complementos, como los colutorios, el hilo dental y los cepillos interproximales, que contribuyen a su remoción ⁽⁵¹⁾.

Los programas de educación para la salud, junto con las iniciativas orientadas a la prevención, resultan de gran relevancia para la población, puesto que permiten informar al paciente acerca de las distintas enfermedades orales y de los factores que favorecen su aparición. En este contexto, dichas intervenciones deben contemplar demostraciones prácticas de técnicas de cepillado que contribuyan a reducir la acumulación de placa bacteriana ⁽⁵¹⁾.

El cepillado se erige como el recurso mecánico de mayor efectividad en la remoción de la placa bacteriana; en efecto, diversas investigaciones han puesto en evidencia la estrecha relación entre su acumulación y la aparición de patologías orales, motivo por el cual resulta imprescindible su adecuado control y eliminación dentro de la cavidad bucal.

Bajo esta premisa, la motivación dirigida al paciente adquiere un valor determinante, en tanto propicia una interacción comunicativa más fluida y sustentada en la confianza entre el profesional y el paciente, facilitando así la interiorización de las recomendaciones. De igual manera, las indicaciones en materia de higiene oral han de formularse con claridad y precisión, además de estar respaldadas por fundamentos científicos; todo ello con miras a garantizar el cumplimiento de los objetivos planteados ⁽⁵²⁾.

2.2.6. Técnicas de cepillado dental

a. Técnica de Bass

En esta técnica, las cerdas del cepillo se colocan en un ángulo de 45° con respecto a la unión encía-diente, y se realizan movimientos horizontales para eliminar la placa bacteriana. Para las superficies internas de los incisivos superiores e inferiores, la técnica de cepillado es vertical. Para las superficies oclusales de los molares y premolares se utiliza una técnica de frotamiento de vaivén ⁽⁵³⁾.

b. Técnica de Bass modificada

Se coloca el cepillo angulado a 45° hacia el eje axial del diente y se aplica una presión ligera contra el surco gingival. Luego, sin perder el punto de apoyo, el cepillo se mueve de adelante hacia atrás y de atrás hacia adelante. Estos movimientos deben ser lo suficientemente cortos para permitir que las puntas de las cerdas se flexionen en la zona de contacto mientras permanecen en contacto aún con él. Las superficies oclusales deben recibir movimientos de cepillado enérgicos para desalojar los restos de comida ⁽⁵⁴⁾.

c. Técnica de Charters

El cepillo debe estar inclinado aproximadamente 45° con respecto al eje mayor del diente, con las cerdas apuntando hacia la superficie oclusal. Se aplica cierta presión para que las cerdas penetren en los espacios entre los dientes y se realiza un movimiento rotatorio suave desde la superficie oclusal hacia las encías.

Las cerdas entran en contacto con los márgenes de las encías, proporcionando un efecto de masaje que se repite con cada diente. El movimiento rotatorio también se utiliza para limpiar las superficies oclusales. En la cara interna de los dientes anteriores, se sostiene el cepillo en posición vertical y solo se usa la punta de las cerdas. Este método es especialmente útil en caso de dientes con papilas interdental planas; es decir, cuando la encía entre los dientes es plana y presenta espacios, lo que facilita que las cerdas pasen a través de ella ⁽⁵⁵⁾.

d. Técnica de Stillman Modificada

Las cerdas se colocan a 45° hacia las raíces de los dientes, y están apoyadas en las encías, de manera similar a la posición utilizada en la técnica rotatoria. Se mantiene una posición horizontal y se usa el cepillo para limpiar en una dirección hacia la superficie oclusal, es decir, hacia los bordes de los dientes anteriores o las áreas de masticación de los dientes posteriores ⁽⁵⁶⁾.

El movimiento horizontal del cepillo desde la encía hacia el diente ayuda a limpiar los espacios interproximales (entre los dientes). Esto también estimula los tejidos gingivales, lo que ayuda a prevenir enfermedades de las encías ⁽⁵⁷⁾.

e. Técnica Horizontal o de Fones

Las cerdas del cepillo de dientes son perpendiculares al eje mayor del diente, y el cepillo se mueve en un movimiento de limpieza de adelante hacia atrás. Este método de cepillado y barrido también se enseña a los niños pequeños o a personas que tienen destreza manual limitada. Sin embargo, los niños deben ser supervisados o que les cepillen los dientes hasta aproximadamente los 9 o 10 años, momento en el cual se les puede permitir cepillarse los dientes sin supervisión ⁽⁵⁸⁾.

2.2.7. Cepillos dentales

La remoción de la placa dental a través del cepillado con pasta fluorada se configura como una de las estrategias más efectivas en la prevención de la caries. En este sentido, la eficacia de dicho proceso se encuentra condicionada por la correcta ejecución de la técnica de cepillado, así como por el nivel de adherencia y la destreza motora fina del paciente. Ahora bien, Deinzer y colaboradores evidenciaron en sus estudios que los niños menores de 7 años presentan un desempeño considerablemente inferior en la habilidad de cepillado; en particular, dentro de este grupo etario, se observó una mayor tendencia a omitir ciertas zonas durante la higiene, lo que se traduce en una mayor cantidad de placa residual sobre las superficies dentarias tras el cepillado ⁽⁵⁹⁾.

En niños pequeños que realizan el cepillado sin supervisión, se ha observado que el tiempo empleado suele ser inferior a 60 segundos por sesión. Asimismo, las superficies linguales son las que con mayor frecuencia quedan sin cepillar, lo cual se asocia a limitaciones en el desarrollo de la motricidad fina. Por tal motivo, se sugiere que los padres o cuidadores asuman el cepillado durante los primeros años de vida. No obstante, en la etapa preescolar es común que muchos niños realicen esta práctica de manera autónoma; en efecto, se ha reportado que más del 40 % de los niños de 3 años se cepillan sin ayuda, proporción que asciende aproximadamente al 80 % en aquellos de 5 años. ^(60,61)

Se han propuesto diversos diseños de cepillos dentales con el propósito de optimizar la eliminación de la placa bacteriana. Entre ellos, destaca el cepillo de tres cabezales, concebido para limpiar de manera simultánea las superficies bucal, lingual y oclusal. En particular, este tipo de cepillo resulta más sencillo y práctico de manipular en niños pequeños. Ahora bien, aunque se han desarrollado investigaciones orientadas a evaluar su eficacia en distintos grupos etarios, los estudios enfocados específicamente en población preescolar han sido aún limitados. ⁽⁶²⁾.

2.2.7.1. Tipos de cepillo

a) Cepillos dentales convencionales

Existen muchos tipos diferentes de cepillos de dientes. Pueden variar en tamaño, diseño, longitud, dureza y disposición de las cerdas para ayudar a eliminar la placa bacteriana. Más allá de las características, el mejor cepillo de dientes es aquel que se usa correctamente ⁽⁶³⁾.

“La Asociación Dental Americana (ADA) ha recomendado que los cepillos tengan dimensiones del cepillo de 25.4 a 31.8 mm de longitud y de 7.9 a 9.5 mm de ancho, y sugiere un diseño de 2 filas con de 5 a 12 penachos por hileras” ⁽⁵⁸⁾.

b) Cepillo de dientes eléctrico

Los cepillos eléctricos imitan el movimiento manual del cepillado mediante movimientos laterales y rotatorios del cabezal. También se han desarrollado cepillos que funcionan con una mayor frecuencia de vibración. Según Chilton. Et al (1962) los cepillos dentales eléctricos se introdujeron comercialmente por primera vez a comienzos de la década de 1960 y desde entonces se han consolidado como una alternativa al cepillado manual. En el reino unido, una cuarta parte de los adultos afirma usar cepillos eléctricos y según White (2004), su uso entre los niños podría ser incluso mayor ⁽⁵⁹⁾.

c) Cepillo interdental

Están compuestos por un núcleo central de alambre metálico con filamentos de nailon suave enrollados alrededor. Existen varios aspectos a tener en cuenta al seleccionar un cepillo interdental, ya que estos pueden influir en su efectividad. Uno de los más importantes es el tamaño. En 2011 se realizó un estudio en el que se empleó una herramienta de medición para identificar el cepillo interdental más adecuado para los espacios

interdentales. Se introdujo una sonda con código de colores de forma horizontal desde el lado bucal hasta que quedara firmemente ajustada; el color que marcaba la sonda indicaba el tamaño correspondiente del cepillo interdental apropiado ⁽⁶⁰⁾.

2.2.8. Pasta dental

Se conoce como dentífrico a los “productos cosméticos” que contienen una variedad de ingredientes, entre ellos abrasivos, cuya función principal es limpiar la cavidad bucal. Estos productos son fundamentales para la salud bucal debido a que su composición presenta propiedades con efectos terapéuticos. Las pastas dentales también cumplen un rol clave en la prevención de la caries dental, por lo que su uso es esencial. A su vez, el cepillo dental resulta indispensable para aplicar el dentífrico, ya que juntos permiten eliminar eficazmente la placa bacteriana con fines preventivos o terapéuticos, ofreciendo así efectos antiplaca y antigingivitis. Los dentífricos están formulados como suspensiones homogéneas de sólidos en agua, con una consistencia semisólida y una textura cremosa que facilita su uso con el cepillo dental ⁽⁶¹⁾.

a) Características

Una pasta de dientes se considera efectiva en función de su capacidad para mantener la salud bucal y facilitar la eliminación de placa, así como de manchas y partículas de comida que se pegan a los dientes. Además, debe ofrecer al usuario esa sensación de limpieza y frescura en la boca. También es esencial que el precio sea razonable para que el costo no sea un obstáculo para la compra del producto. En cuanto a la formulación de la pasta de dientes, las partículas abrasivas no deben dañar el esmalte ni la dentina. Además, la pasta de dientes debe tener un efecto preventivo de caries que ayude a mantener y mejorar la salud bucal en general ⁽⁶²⁾.

b) Componentes de la pasta dental

A lo largo del tiempo se vienen realizando diferentes variaciones a los componentes de las pastas dentales. Como base de su composición presenta ⁽⁶³⁾.

- **Humectantes:** en 75%, evitando su “solidificación” una vez abierto el producto.
- **Abrasivos:** en 20%, facilitando la remoción de la placa sobre los dientes.
- **Espumas o detergentes:** en 2%, el más aplicado es el lauril sulfato sódico.
- **Amortiguadores del pH:** en 2%.
- **Colorantes y agentes que opacan y aglutinan:** en 1,5 %, aumentan su consistencia dinámica. La Goma Xantana es sustancia empleada con mayor regularidad.
- **Fluoruro:** en 0,5 %.
- **Espumantes o detergentes:** Los compuestos deben ser no tóxicos y no irritantes, para que no cause daño a los tejidos orales, También están formulados para evitar causar una experiencia de sabor negativa ⁽⁶⁴⁾.
- **Edulcorantes:** Son elementos responsables de dar sabor a la pasta dental, por lo que se considera que son muy relevantes, debido que afectan directamente a la preferencia del consumidor por el producto ⁽⁶⁵⁾.
- **Conservantes:** El propósito principal es proteger a las pastas dentales de la contaminación de diversas microorganismos. Para ello, se emplea el metilparabeno sódico, metilparabeno, etc. ⁽⁶⁶⁾.

2.3 MARCO CONCEPTUAL

- a. Microbioma oral: Es el conjunto complejo de microorganismos vivos (bacterias, hongos, virus y arqueas) que cohabitan de forma habitual y simbiótica en las diferentes superficies de la cavidad bucal de un huésped sano ⁽⁶⁷⁾.
- b. Nicho ecológico oral: Microambiente específico dentro de la cavidad bucal (como el surco gingival, el dorso de la lengua, la saliva o la superficie adamantina) que posee condiciones físicas, químicas e inmunológicas particulares (oxígeno, nutrientes, pH) que determinan qué especies específicas pueden colonizarlo y prosperar ⁽⁶⁸⁾.
- c. Biofilm: Comunidad sésil y estructurada de microorganismos encapsulados dentro de una matriz autoproducida de sustancias poliméricas extracelulares (SPE), adherida firmemente a una superficie biótica o abiótica de la boca, lo que les confiere resistencia frente a agentes antimicrobianos y fuerzas mecánicas ⁽⁶⁹⁾.
- d. Carga microbiana: Cantidad cuantitativa total de microorganismos o células bacterianas presentes en un volumen, área o muestra biológica específica de la cavidad oral en un momento determinado ⁽⁷⁰⁾.
- e. Flúor: Oligoelemento y agente terapéutico mineral que, aplicado de forma tópica o sistémica, interactúa con la hidroxiapatita del esmalte dental para transformarla en fluorapatita, un compuesto significativamente más resistente a la desmineralización ácida provocada por las bacterias cariogénicas ⁽⁷¹⁾.
- f. Fisión binaria: Proceso de reproducción asexual característico de las bacterias procariotas, mediante el cual una célula madre duplica su material genético (ADN) y se divide transversalmente en dos células hijas morfológica y genéticamente idénticas ⁽⁷²⁾.

- g.** Agar sangre: Medio de cultivo sólido diferencial y enriquecido, compuesto por una base nutritiva e infundido con sangre desfibrinada (generalmente al 5%), diseñado para el aislamiento de bacterias exigentes y la clasificación fenotípica según su capacidad destructiva de eritrocitos (hemólisis alfa, beta o gamma) ⁽⁷³⁾.
- h.** Unidades Formadoras de Colonias (UFC): Unidad de medida microbiológica empleada para cuantificar de manera indirecta el número de microorganismos viables clonogénicos en una muestra; parte de la premisa de que cada colonia macroscópica visible en un sustrato de agar proviene de una sola célula o de un agregado bacteriano (racimo o cadena) original ⁽⁷⁴⁾.
- i.** Metagenómica: Disciplina multi-ómica orientada al análisis global y secuenciación directa del material genético (ADN) total recuperado de una muestra comunitaria ambiental o clínica, eludiendo la necesidad de aislar y cultivar individualmente los microorganismos en el laboratorio ⁽⁷⁵⁾.
- j.** Transcriptómica: Estudio a gran escala del transcriptoma, correspondiente al conjunto completo de transcritos de ARN (particularmente ARN mensajero) expresados por un genoma eucariota o procariota bajo condiciones biológicas específicas, permitiendo cuantificar los niveles de expresión génica en tiempo real ⁽⁷⁶⁾.
- k.** Proteómica: Análisis sistemático y cuali-cuantitativo del proteoma, definido como el inventario completo de proteínas expresadas por una célula, tejido u organismo en un momento dado, abarcando sus modificaciones postraduccionales e interacciones moleculares ⁽⁷⁷⁾.
- l.** Metabolómica: Identificación y cuantificación exhaustiva del perfil de metabolitos de bajo peso molecular (azúcares, lípidos, aminoácidos) producidos por los procesos metabólicos celulares de un sistema biológico, que reflejan de forma directa el fenotipo y el estado fisiológico actual del microambiente analizado ⁽⁷⁸⁾.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque y nivel de investigación

3.1.1. Enfoque de la investigación

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, debido a que se recolectaron y analizaron datos numéricos relacionados con la carga microbiana oral, expresada en unidades formadoras de colonias, con el propósito de evaluar los cambios producidos tras la aplicación de la técnica de cepillado de Bass modificada con y sin pasta dental ^(79,80).

3.1.2. Nivel de la investigación

El nivel de investigación es descriptivo-relacional dado que se orienta a describir de manera pormenorizada las características de la variable dependiente (carga microbiana oral) para luego realizar un contraste analítico entre dos unidades de estudio (uso de dentífrico frente a cepillado con agua) ⁽⁸¹⁾.

3.2. Tipo y diseño de investigación

3.2.1 Tipo de investigación

Según los lineamientos metodológicos establecidos por el CONCYTEC, la investigación es de tipo básico, debido a que se orienta a generar conocimiento científico sobre el efecto de diferentes condiciones de cepillado dental en la reducción de la carga microbiana oral ⁽⁸²⁾.

3.2.2 *Diseño de investigación*

El diseño fue cuasi experimental, ya que se aplicó una intervención en los participantes sin asignación aleatoria estricta, evaluando la carga microbiana antes y después del procedimiento para analizar el efecto de la intervención sobre la variable de interés ⁽⁸³⁾.

3.3. Población y muestra de estudio

3.3.1. *Población de estudio*

La población estuvo conformada por estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann (UNJBG), Tacna, matriculados en el año académico 2025, quienes cumplían con las características necesarias para participar en el estudio.

3.3.2. *Muestra de estudio*

La muestra estuvo constituida por 20 estudiantes seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando la accesibilidad y disponibilidad de los participantes que cumplieron los criterios de selección establecidos.

Los participantes fueron distribuidos en dos grupos de 10 integrantes cada uno:

- Grupo A (experimental 1): realizaron cepillado dental mediante la técnica de Bass modificada utilizando pasta dental estándar.
- Grupo B (experimental 2): realizaron cepillado dental mediante la técnica de Bass modificada sin uso de pasta dental, empleando únicamente un cepillo dental humedecido con agua.

3.3.3. Criterios de selección

a) Criterios de inclusión

- Estudiantes con edades comprendidas entre 18 y 27 años.
- Buen estado de salud general.
- Ausencia de enfermedad periodontal activa o lesiones de caries extensas.
- No presentar enfermedades sistémicas diagnosticadas.
- No presentar tratamiento de ortodoncia.

b) Criterios de exclusión

Se excluyeron del estudio aquellos participantes que presentaron:

- Uso de enjuagues bucales con agentes antimicrobianos durante el periodo previo al estudio.
- Presencia de prótesis dentales removibles.
- Antecedentes de tabaquismo activo.
- Consumo de antibióticos o antimicrobiano en los últimos 30 días previos a la recolección de muestras.

3.4. Procesos de desarrollo de la investigación

a) De la asignación de asesor y autorización para la ejecución

- Previa conformidad del asesor, se solicitó a director de la Escuela Profesional de Odontología, Dr. Milton Flor Rodríguez la aprobación del proyecto de tesis y la designación de asesor; obteniéndose así la Resolución de Facultad.
- Luego se procedió a solicitar el permiso a la Escuela Profesional de Odontología, para realizar en el estudio en las instalaciones de la ESOD.

b) De la recolección de datos

- El investigador fue el encargado de ejecutar el proyecto de estudio de manera ética y bien organizada en un periodo 3 de meses durante el año 2025, cumpliendo con todas las normas de bioseguridad aplicables.
- Cada estudiante seleccionado, recibió información del propósito de la investigación y se solicitó su autorización para realizar la evaluación, mediante un consentimiento informado. (Anexo 05)

c) Del examen clínico

- Se realizó una charla informativa a los participantes sobre el objetivo del estudio, posterior a esto se entregó las hojas de consentimiento informado para ser firmadas por los participantes
- Se realizó una evaluación intraoral simple para criterios de inclusión/exclusión con el equipo de bioseguridad pertinente: guantes de examen, mandil quirúrgico, mascarilla, gorra descartable.
- Se realizó la toma de muestra de saliva previa a la intervención a todos los participantes (pretest)
- Luego se procedió a la capacitación y aplicación de la técnica de cepillado de Bass modificada (con y sin pasta dental)
- Posterior a esto se recolectó la muestra de saliva posterior al cepillado (postest)
- Las muestras fueron incubadas en laboratorio y se cuantificaron las unidades formadoras de colonias (UFC/ml)
- Se realizó el registro en la ficha de recolección de datos.

3.5. Técnica e instrumentos de recolección de datos

3.5.1. Técnica de recolección de datos

La recolección de datos se realizó mediante la técnica de observación y mediciones directas.

A través de la observación clínica directa, el investigador supervisó la ejecución de la técnica de Bass modificada, el cumplimiento del tiempo estandarizado de 2 minutos y la evaluación intraoral.

La medición directa permitió la cuantificación exacta de la carga bacteriana en el laboratorio mediante el recuento de Unidades Formadoras de Colonias (UFC/ml), eliminando sesgos subjetivos y proporcionando una base científica sólida para el contraste comparativo entre el uso de dentífrico fluorado y el cepillado exclusivo con agua.

La obtención de saliva fue no estimulada, la cual permitió evaluar la carga microbiana oral antes y después de la intervención con la técnica de cepillado dental de Bass modificada con y sin pasta dental.

Las muestras fueron obtenidas en condiciones estandarizadas, solicitando a los participantes evitar la ingesta de alimentos o bebidas y no realizar higiene oral al menos 60 minutos previos a la toma de muestra.

La saliva fue recolectada mediante la técnica de escupido pasivo. El participante, sentado en posición erguida y con la cabeza ligeramente inclinada hacia adelante, acumuló la saliva en el piso de la boca durante un período de 5 minutos, procediendo a verterla de forma pasiva en un contenedor estéril graduado hasta alcanzar un volumen neto de 5 ml. Inmediatamente se realizó el transporte de las muestras.

Con el fin de inhibir la actividad enzimática de degradación y asegurar la estabilidad de los analitos salivales, los contenedores debidamente rotulados y

codificados se introdujeron de manera inmediata en un contenedor térmico hermético (cooler) provisto de unidades de refrigeración de gel congelado, manteniendo una temperatura controlada (aproximadamente entre 2°C y 4°C) durante su traslado inmediato al laboratorio para su posterior procesamiento y análisis. Posteriormente, las muestras fueron procesadas en el laboratorio de microbiología mediante siembra en agar sangre bajo condiciones de asepsia. Las placas fueron incubadas a 37 °C durante 24 a 48 horas para favorecer el crecimiento bacteriano.

Finalizado el periodo de incubación, se realizó el recuento de unidades formadoras de colonias (UFC) y la identificación preliminar de los microorganismos según las características macroscópicas de las colonias y el tipo de hemólisis observado.

Asimismo, se emplearon pruebas complementarias con antibióticos selectivos, como bacitracina, para la identificación presuntiva de *Streptococcus mutans* y otros microorganismos orales, permitiendo el análisis comparativo de la carga microbiana entre los grupos de estudio.

3.5.2. Instrumento

El instrumento fue una ficha de recolección de datos, que contenía datos la concentración de Unidades Formadoras de Colonia (UFC), antes y después, así como los tipos de microorganismos.

3.6. Métodos y técnicas de procesamiento y análisis de resultados

a) Procesamiento de información

Luego de realizar la recolección de información de forma organizada de cada participante se le asignó un número de forma consecutiva de acuerdo a cada grupo.

Posteriormente, los datos obtenidos fueron registrados y organizados en una base de datos elaborada en Microsoft Excel, lo que permitió el control y depuración de la información recolectada. Posteriormente, el análisis estadístico se realizó mediante el programa IBM SPSS Statistics v27, utilizando procedimientos descriptivos e inferenciales para evaluar las diferencias en la carga microbiana entre los grupos de estudio antes y después de la intervención.

b) Análisis de resultados

Se realizó un análisis estadístico descriptivo e inferencial para el procesamiento de los datos. Para la fase descriptiva, se calcularon medidas de tendencia central y de dispersión, específicamente la media aritmética y la desviación estándar de la carga microbiana (UFC/ml) en cada grupo de estudio.

Asimismo, se aplicó estadística inferencial mediante pruebas de contraste de hipótesis, permitiendo comparar los promedios obtenidos antes y después de la intervención para determinar la significancia estadística del efecto del dentífrico frente al cepillado exclusivo con agua.

3.7. Modelo de contrastación y verificación de hipótesis

Para la validación de las hipótesis, se realizó inicialmente un análisis de normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk, seleccionada por su mayor potencia estadística en muestras inferiores a 50 participantes.

Tras confirmar la distribución paramétrica de los datos, se procedió a realizar el contraste de medias mediante la prueba t de Student para muestras independientes, con el fin de determinar diferencias significativas en la carga microbiana entre el grupo con pasta y el grupo sin pasta.

Todos los análisis se ejecutaron bajo un nivel de confianza del 95% y un margen de error de 0,05, estableciendo la significancia estadística para valores de $p < 0,05$.

3.8. Consideraciones éticas de la investigación

Los participantes fueron informados sobre los objetivos del estudio, los procedimientos a realizar, los posibles riesgos y beneficios, así como su derecho a retirarse voluntariamente en cualquier momento sin repercusiones académicas o personales. Posteriormente, firmaron el consentimiento informado por escrito.

Se garantizó la confidencialidad de la información mediante la codificación de los datos y el uso exclusivo de los resultados con fines científicos. Asimismo, el estudio fue considerado de riesgo mínimo, ya que los procedimientos realizados correspondieron a actividades habituales de evaluación microbiológica no invasiva.

La investigación se desarrolló respetando los principios éticos para investigación en seres humanos establecidos en la Declaración de Helsinki.

CAPÍTULO IV

DE LOS RESULTADOS

4.1. RESULTADOS DESCRIPTIVOS

Tabla 1. Carga microbiana oral mediante la técnica de cepillado dental de Bass modificada con pasta dental en los estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología - UNJBG, Tacna 2025

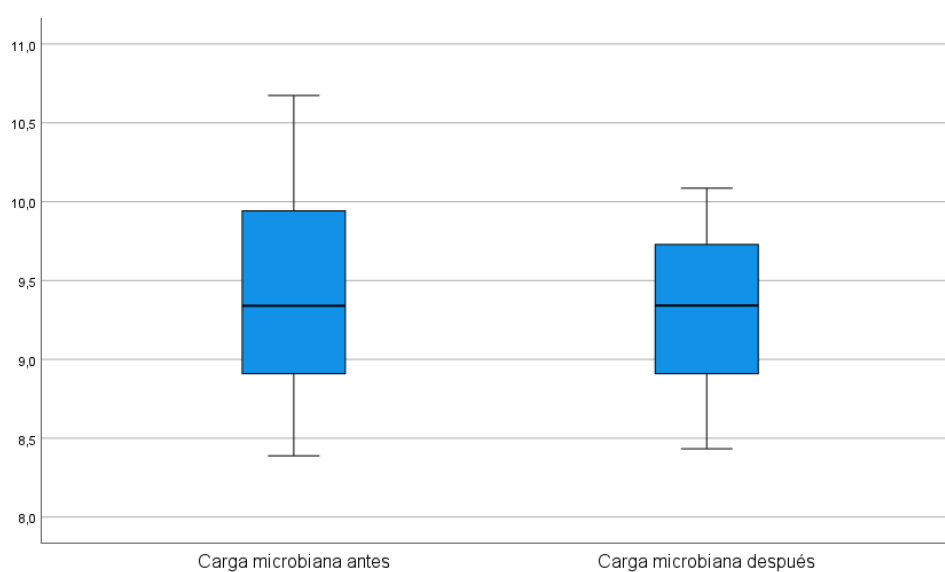
Grupo		Carga microbiana antes	Carga microbiana después
Con pasta dental	Media	9,4373	9,2985
	N	10	10
	Desv.		
	Desviación	0,73455	0,53518

Fuente: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN

En la tabla 1, se observa que la carga microbiana oral mediante la técnica de cepillado dental Bass modificada con pasta dental mostró una media de 9,4373 UFC/ml (DE = 0,73455) y después de 9,2985 UFC/ml (DE = 0,53518).

Figura 1. Carga microbiana oral mediante la técnica de cepillado dental de Bass modificada con pasta dental en los estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología - UNJBG, Tacna 2025



Fuente: Tabla 1.

Tabla 2. Carga microbiana oral mediante la técnica de cepillado dental de Bass modificada sin pasta dental en los estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología - UNJBG, Tacna 2025

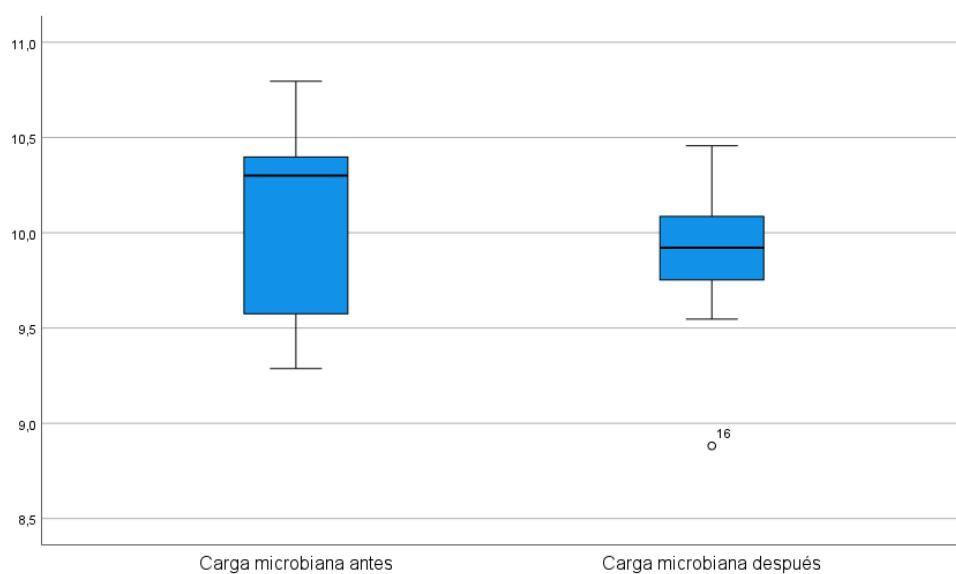
Grupo		Carga microbiana antes	Carga microbiana después
Sin pasta dental	Media	10,1155	9,8610
	N	10	10
	Desv. Desviación	0,51109	0,42336

Fuente: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN

En la **tabla 2**, se observa que la carga microbiana oral mediante la técnica de cepillado dental Bass modificada sin pasta dental mostró una media de 10,1155UFC/ml (DE = 0,051109) y después de 9,8610 UFC/ml (DE = 0,42336).

Figura 2. Carga microbiana oral mediante la técnica de cepillado dental de Bass modificada sin pasta dental en los estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología - UNJBG, Tacna 2025.



Fuente: Tabla 2.

4.2. RESULTADOS INFERENCIALES

4.2.1. *Contrastación de hipótesis*

a) **Planteamiento de hipótesis**

H₁: Existe diferencia estadísticamente significativa en la reducción de carga microbiana oral entre la técnica de cepillado de Bass modificada con pasta dental y sin pasta dental en los estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología - UNJBG, Tacna 2025.

H₀: No existe diferencia estadísticamente significativa en la reducción de carga microbiana oral entre la técnica de cepillado de Bass modificada con pasta dental y sin pasta dental en los estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología - UNJBG, Tacna 2025.

b) **Nivel de significancia**

Nivel de significancia (alfa) $\alpha = 5\% = 0,05$

c) **Estadístico de prueba**

En el presente estudio se empleó la prueba estadística de *t* de student para muestras independientes.

Por los siguientes motivos: En primer lugar, porque la variable principal es cuantitativa continua (reducción de UFC), segundo porque se busca comparar la reducción entre los dos grupos diferentes de estudiantes y tercero porque, la prueba de normalidad (ver Anexo 10) que indica emplear pruebas paramétricas.

Tabla 3. Prueba hipótesis

REDUCCIÓN LOGARÍTMICA	Prueba de muestras independientes								
	Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior	Superior
Se asumen varianzas iguales	8,544	0,009	-0,330	18	0,745	-0,11575	0,35045	-0,85202	0,62051
No se asumen varianzas iguales			-0,330	12,200	0,747	-0,11575	0,35045	-0,87793	0,64643

d) Regla de decisión

- Si $p < 0,05 \rightarrow$ Se rechaza la H_0 y se acepta la H_1
- Si $p \geq 0,05 \rightarrow$ Se acepta la H_0 y rechaza la H_1

e) Lectura de p valor y p

El valor de p fue: $p = 0,747$ $\alpha = 0,05 \rightarrow p \geq 0,05$

Entonces se rechaza H_1 y se acepta la H_0 .

f) Conclusión

En la **tabla 5**, se evidencia primero el valor de significancia de Levene que fue de $p = 0,009$. Dado que p es menor que 0,05, se procedió a interpretar los resultados bajo el supuesto de no asumir varianzas iguales.

Al comparar ambos grupos, se observó que la diferencia de medias en la reducción de la carga microbiana fue mínima (-0,11575). El valor de significancia

obtenido fue de $p = 0,747$, esto sugiere que la reducción promedio fue ligeramente menor en el grupo "con pasta dental" que en el grupo "sin pasta dental".

Es decir, el empleo de pasta o no resultó en reducciones microbianas cuya magnitud media es indistinguible estadísticamente entre los dos grupos, aunque la variabilidad de los resultados fue significativamente diferente (según Levene).

En resumen, el estudio demuestra que la eficacia en la higiene depende principalmente del componente mecánico (barrido) de la técnica de cepillado, siendo la pasta dental un factor que no altera significativamente el resultado cuantitativo de la reducción bacteriana en esta muestra.

4.3. DISCUSIÓN

La presente investigación se realizó en la Escuela Profesional de Odontología - UNJBG, Tacna 2025 y tuvo como objetivo comparar la carga microbiana oral, mediante la técnica de cepillado dental de Bass modificada con y sin pasta dental en una muestra de 20 estudiantes de odontología.

Previo a la recolección de datos se aplicó un cuestionario para el control de factores como uso reciente de antibióticos y enjuagues bucales antimicrobianos, pueden reducir artificialmente la carga bacteriana oral y enmascarar la eficacia real de la técnica de cepillado. Asimismo, el registro de antecedentes sistémicos y hábitos de higiene (frecuencia de cepillado y uso de dentífricos específicos) asegurando así que los cambios observados en las Unidades Formadoras de Colonias (UFC/ml) fueran atribuibles a la intervención mecánica y no a condiciones preexistentes, fortaleciendo así el rigor metodológico de la investigación

Los resultados mostraron que no existe diferencia estadísticamente significativa ($p > 0,05$) en la eficacia de la reducción de la carga microbiana (antes-después) entre el grupo "con pasta dental" y el grupo "sin pasta dental". Lo que sugiere que la reducción bacteriana podría estar principalmente asociada al efecto mecánico del cepillado.

En cuanto a la caracterización inicial de la muestra, los resultados mostraron que el grupo que empleo pasta dental inició con una carga microbiana media de 9,4373 UFC/ml (DE = 0,73). Tras la intervención, se observó una disminución clínica de la media a 9,2985 UFC/ml. Por su parte, el grupo sin pasta dental inició con una media de 10,1155 UFC/ml (DE = 0,51), reduciéndose a 9,8610 UFC/ml después del cepillado. En ambos casos, aunque las medias descendieron, la magnitud de la reducción fue numéricamente similar, lo que refuerza la tesis de la autosuficiencia mecánica de la técnica empleada, más no en el uso o no de placa.

Aunque la pasta dental es valorada por sus propiedades quimioterápicas (flúor, agentes antibacterianos), diversos autores clásicos en periodoncia, como

Lindhe et al. ⁽⁷⁸⁾, han sostenido históricamente que el control de la biopelícula depende fundamentalmente de la desorganización física de la misma. Al emplear una muestra de estudiantes de odontología, quienes poseen un conocimiento superior y una técnica de cepillado más depurada (Bass modificada), es probable que la eficacia del barrido manual haya alcanzado un nivel de limpieza donde la adición de agentes químicos no generó un impacto cuantitativo adicional detectable en el recuento de UFC.

Este hallazgo se alinea con lo reportado por **Saba et al.** ⁽²²⁾, quien identificó a la técnica de Bass modificada como el método superior para la remoción de placa bacteriana.

Así también los resultados obtenidos se asemejan a lo reportado por **Janakiram et al.** ⁽²⁴⁾, quienes destacan que la técnica de Bass Modificada es la más efectiva para la remoción de placa. Al ser esta la técnica empleada en estudiantes de odontología, es probable que la alta eficacia del barrido mecánico haya logrado una reducción bacteriana máxima, haciendo que la presencia o ausencia de pasta dental no generara una diferencia estadísticamente significativa en el recuento inmediato de microorganismos.

En el mismo sentido, la superioridad técnica empleada en este estudio encuentra respaldo en los hallazgos de **Ramos y Ventura** ⁽²⁷⁾, quienes en su investigación donde compararon las técnicas de Bass modificada y Stillman. Sus resultados señalaron que la técnica de Bass modificada fue la más eficaz, logrando una disminución de placa bacteriana del 44.30%. Esta coincidencia metodológica sugiere que la notable eficacia observada en nuestros grupos (con y sin pasta dental) se sustenta en la aplicación de una técnica mecánicamente superior, la cual permite una desorganización profunda de la biopelícula independientemente de los agentes químicos adicionales.

Asimismo, **Damiani** ⁽²⁶⁾ demostró que el cepillado realizado de forma autónoma es capaz de reducir el Índice de Higiene Oral Simplificado (IHO-S) de

niveles regulares a niveles buenos. Esta mejora significativa en la higiene, guarda relación con lo observado en nuestro estudio, donde se evidenció una reducción marcada de la carga microbiana tras la intervención, reafirmando que el acto físico de la higiene es el paso crítico para el control de depósitos bacterianos.

Sin embargo, estos resultados contrastan con el estudio de **Santos T. et al.**⁽¹⁸⁾, en donde se destaca que el uso de coadyuvantes específicos (como el gel de clorhexidina al 0,12%) junto con dispositivos de succión son superiores a los métodos convencionales en pacientes críticos, lo cual resalta el papel determinante del cepillado mecánico sobre la simple fricción pasiva (gasa).

Así también, se contrarresta de **Min K. et al.**⁽²¹⁾, en donde concluyeron que la adición de agentes químicos (enjuagues con aceites esenciales) sí genera una reducción significativa en la diversidad microbiana en comparación con el cepillado solo.

De forma similar se contradice con el estudio de **Adum Lipari e Izaguirre**⁽²³⁾ que fue realizado en pacientes con discapacidad, en donde se observa que, si bien la higiene mecánica es fundamental y su impacto es más drástico en individuos con limitaciones motrices. En sujetos con alta capacitación técnica, como en el presente estudio, el barrido manual por sí solo resulta autosuficiente para el control microbiano, lo que posiciona a la educación en técnicas de cepillado como la estrategia preventiva de mayor impacto, incluso por encima del uso de coadyuvantes químicos.

Aunado a ello **Iniesta et al.**⁽²⁵⁾, observaron coincidencia en que el uso de pasta dental no altera significativamente la diversidad general del microbioma en periodos cortos. Esto refuerza nuestro hallazgo de que, en una evaluación inmediata de carga total, el uso de dentífrico no representa una ventaja cuantitativa superior a la desorganización física de la biopelícula.

Por otro lado, al contrastar nuestros hallazgos con los de **Herrera**⁽²⁸⁾ en Lima, surge una observación relevante. Mientras que Herrera encontró diferencias

estadísticamente significativas a favor del uso del dentífrico en escolares, en nuestra muestra de estudiantes de odontología no se evidenció dicha superioridad ($p = 0,747$). Esta discrepancia puede explicarse por las habilidades técnicas de los participantes: en escolares, la pasta dental funciona como un complemento adecuado para compensar limitaciones motrices; sin embargo, en estudiantes de salud con una técnica de Bass modificada refinada, se alcanza un "efecto techo" en la limpieza mecánica. En este caso, la remoción bacteriana es tan eficiente por el barrido manual que el aporte del dentífrico resulta estadísticamente imperceptible.

La importancia de este control mecánico se refuerza al considerar la vulnerabilidad de la microbiota oral descrita por **Chávez** ⁽²⁹⁾, quien reportó cargas microbianas críticas en pacientes hospitalizados. La ausencia de resultados significativos entre el uso o no de pasta dental es una ilustración de un principio clínico fundamental: la desorganización física de la biopelícula es el factor determinante para reducir la carga microbiana. Esto muestra que, en situaciones de emergencia o protocolos preventivos, lo más importante es que se realice un buen cepillado, ya que el barrido mecánico es suficiente por sí mismo para lograr una desinfección efectiva de la cavidad oral.

En cuanto a la composición cualitativa del microbiota salival, se observó una estabilidad significativa en la presencia de los microorganismos identificados antes y después de la intervención, independientemente del uso de pasta de dientes. Predominio del género *Streptococcus* spp., particularmente la variante gamma-hemolítica, coincide con la literatura que posiciona a estos microorganismos como colonizadores primarios y componentes resilientes del biofilm oral. Un hallazgo relevante es la persistencia del *Streptococcus mutans* en ambos grupos tras el cepillado; a pesar de que la carga microbiana total (UFC/ml) mostró una tendencia a la baja, la presencia cualitativa de este patógeno cariogénico se mantuvo constante (4 casos para la variante alfa-hemolítica y una estabilización en 4 casos para la beta-hemolítica). Esta persistencia sugiere que los mecanismos de adherencia bacteriana

y la organización del biofilm en nichos ecológicos de difícil acceso impiden que una única sesión de higiene dental logre la eliminación completa de especies específicas. Por lo tanto, se corrobora que la técnica de Bass modificada actúa reduciendo la densidad poblacional bacteriana mediante el arrastre mecánico, pero no altera de forma inmediata la diversidad de las especies dominantes en la saliva, reafirmando el papel de la pasta dental como un agente preventivo complementario y no como un eliminador de especies bacterianas residentes.

Las limitaciones de la presente investigación residen, en primer lugar, en el método de recolección de muestra (saliva no estimulada) y su posterior análisis microbiológico convencional; si bien el laboratorio permitió identificar la presencia y frecuencia de microorganismos específicos como *Streptococcus* sp., *S. mutans*, *Staphylococcus* sp. y *Lactobacillus* sp., esta técnica se restringe únicamente a especies cultivables en medios estándar. Asimismo, el factor económico representó una barrera determinante, ya que el elevado costo de los insumos de laboratorio y el procesamiento de cultivos microbiológicos limitaron el tamaño de la muestra a un grupo reducido (N=10), lo que restringió la potencia estadística e impidió que las variaciones observadas alcanzaran significancia ($p > 0,05$). Finalmente, debido a la falta de financiamiento externo para tecnologías de alta complejidad, el estudio no pudo emplear técnicas de biología molecular o genómica (como la secuenciación del gen 16S ARNr), las cuales habrían permitido un análisis mucho más profundo de la diversidad del microbioma oral y de aquellas bacterias que no se manifiestan en cultivos tradicionales pero que son críticas en la formación del biofilm dental.

CONCLUSIONES

PRIMERA

La aplicación de la técnica de cepillado dental de Bass modificada con y sin pasta dental no produce disminución estadísticamente significativa de la carga microbiana oral en los estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2025 (p valor = 0,747)

SEGUNDA

La carga microbiana oral en los estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología - UNJBG, Tacna, 2025, que emplearon la técnica de Bass modificada con pasta dental tuvo una reducción en su media de 9,4373 UFC/ml hasta 9,2985 UFC/ml.

TERCERA

La carga microbiana oral en los estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología - UNJBG (Tacna, 2025), que emplearon la técnica de Bass modificada sin pasta dental tuvo una reducción en su media de 10,1155 UFC//ml hasta 9,8610 UFC/ml.

RECOMENDACIONES

PRIMERA

Se recomienda a la Escuela Profesional de Odontología de la UNJBG realizar más estudios de mayor duración o con una muestra más amplia, dado que el p-valor hallado sugiere que, a corto plazo o en una sola aplicación, la diferencia entre usar o no dentífrico no es determinante para la reducción de la carga microbiana bajo la técnica de Bass modificada. Esto permitiría evaluar si el empleo de pasta dental genera cambios significativos tras un uso prolongado.

SEGUNDA

Promover en la población general los beneficios de la técnica de Bass modificada, independientemente de la incorporación de dentífricos. Dado que la reducción de carga microbiana fue mínima, es necesario enfatizar que el control mecánico riguroso es el factor principal en la desorganización del biofilm, sugiriendo que la pasta dental actúa principalmente como un coadyuvante terapéutico más que como un agente mecánico eliminador de microorganismos.

TERCERA

Desarrollar programas de educación sanitaria en la Escuela Profesional de Odontología de la UNJBG que validen la eficacia del cepillado en seco como una alternativa viable de control mecánico en contextos de recursos escasos. Asimismo, se sugiere elevar el nivel de evidencia científica mediante la realización de estudios de metagenómica y secuenciación masiva (NGS). Estos métodos proporcionarán información sobre el total de microorganismos presentes y los cambios que ocurren en el microbioma oral y la presencia sostenida de microorganismos patógenos tras la eliminación meramente mecánica, superando las limitaciones de sensibilidad de los métodos de cultivo tradicionales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rajasekaran JJ, Krishnamurthy HK, Bosco J, Jayaraman V, Krishna K, Wang T, et al. Oral Microbiome: A Review of Its Impact on Oral and Systemic Health. *Microorganisms*. 29 de agosto de 2024;12(9):1797. doi:10.3390/microorganisms12091797 PubMed PMID: 39338471; PubMed Central PMCID: PMC11434369. Disponible: <https://www.mdpi.com/2076-2607/12/9/1797>
2. Labib ME, Perazzo A, Manganaro J, Tabani Y, Milleman KR, Milleman JL, et al. Clinical Assessment of Plaque Removal Using a Novel Dentifrice Containing Cellulose Microfibrils. *Dent J*. enero de 2024;12(1):7. doi:10.3390/dj12010007 Disponible en: <https://www.mdpi.com/2304-6767/12/1/7>
3. Sluijs E van der, Slot DE, Hennequin-Hoenderdos NL, Weijden G van der. Dry brushing: Does it improve plaque removal? A secondary analysis [Internet]. doi:10.1111/idh.12358
4. Sluijs E, Slot D, Hennequin-Hoenderdos N, van der Weijden F. Dry brushing: Does it improve plaque removal? A secondary analysis. *Int J Dent Hyg*. 2018;16. doi:10.1111/idh.12358
5. Govindarajan DK, Mohanarangam M, Kadirvelu L, Sivaramalingam SS, Jothivel D, Ravichandran A, et al. Biofilms and oral health: nanotechnology for biofilm control. *Discov Nano*. 16 de julio de 2025;20(1):114. doi:10.1186/s11671-025-04299-3 PubMed PMID: 40668268; PubMed Central PMCID: PMC12267812.
6. Janakiram C, Varghese N, Venkitachalam R, Joseph J, Vineetha K. Comparison of modified Bass, Fones and normal tooth brushing technique for the efficacy

- of plaque control in young adults- A randomized clinical trial. *J Clin Exp Dent*. 1 de febrero de 2020;12(2):e123-9. doi:10.4317/jced.55747 PubMed PMID: 32071693; PubMed Central PMCID: PMC7018473.
7. Dehailan, Alameer, Alhassan, Fahad. Effectiveness of CPP-ACP and fluoridated toothpastes in preserving enamel microhardness after erosion and abrasion challenges at different time intervals [Internet]. Vol. 25. 2025 [citado 17 de marzo de 2026];25(1553). Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12903-025-06958-4>
 8. Stannous Fluoride in Toothpastes: A Review of Its Clinical Effects and Likely Mechanisms of Action [Internet]. [citado 17 de marzo de 2026]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2079-4983/16/3/73>
 9. Dimkov A, Simonoska J. The Impact of Triclosan-Containing Toothpaste on the Overall and Cariogenic Salivary Microbiota Among Primary School Children. *J Dent Health Oral Res*. 4 de noviembre de 2024;5:1-13. doi:10.46889/JDHOR.2024.5308
 10. Weng L, Wen J, Cui G, Liang J, Pang L, Lin H. Comparison of modified bass, rolling, and current toothbrushing techniques for the efficacy of plaque control - A randomized trial. *J Dent*. agosto de 2023;135:104571. doi:10.1016/j.jdent.2023.104571 PubMed PMID: 37271311.
 11. Deinzer R, Weik U, Eidenhardt Z, Leufkens D, Sälzer S. Manual toothbrushing techniques for plaque removal and the prevention of gingivitis—A systematic review with network meta-analysis. *PLOS ONE*. 5 de julio de 2024;19(7):e0306302. doi:10.1371/journal.pone.0306302 PubMed PMID: 38968165; PubMed Central PMCID: PMC11226064.

12. Organización Mundial de la Salud. Informe sobre la situación mundial de la salud bucodental: hacia la cobertura sanitaria universal para la salud bucodental de aquí a 2030: resumen ejecutivo [Internet]. 2022 [citado 17 de marzo de 2026]. Disponible en: <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240061569>
13. Bang E, Oh S, Ju U, Chang HE, Hong JS, Baek HJ, et al. Factors influencing oral microbiome analysis: from saliva sampling methods to next-generation sequencing platforms. *Sci Rep.* 21 de junio de 2023;13(1):10086. doi:10.1038/s41598-023-37246-2 PubMed PMID: 37344534; PubMed Central PMCID: PMC10284873.
14. Chamut S, Alhassan M, Hameedaldeen A, Kaplish S, Yang AH, Wade CG, et al. Every bite counts to achieve oral health: a scoping review on diet and oral health preventive practices. *Int J Equity Health.* 2 de diciembre de 2024;23:261. doi:10.1186/s12939-024-02279-0 PubMed PMID: 39623427; PubMed Central PMCID: PMC11613938.
15. Huang S, Du W, Wu J, Lu Y, Ku W, Zhang X, et al. Subgingival Plaque Removal Efficacy and Oral Soft Tissue Safety of the Wave Electric Toothbrush: An In Vitro and In Vivo Study. *Dent J.* 4 de enero de 2026;14(1):29. doi:10.3390/dj14010029 PubMed PMID: 41590153; PubMed Central PMCID: PMC12840262.
16. Valkenburg C, Van der Weijden F, Slot DE. Is plaque regrowth inhibited by dentifrice?: A systematic review and meta-analysis with trial sequential analysis. *Int J Dent Hyg.* febrero de 2019;17(1):27-38. doi:10.1111/idh.12364 PubMed PMID: 30169912; PubMed Central PMCID: PMC7379558.

17. Shang Q, Gao Y, Qin T, Wang S, Shi Y, Chen T. Interaction of Oral and Toothbrush Microbiota Affects Oral Cavity Health. *Front Cell Infect Microbiol.* 2020;10:17. doi:10.3389/fcimb.2020.00017 PubMed PMID: 32117797; PubMed Central PMCID: PMC7011102.

18. Santos Zambrano TB, Guillén Vivas XS, Santos CB, de Fátima Mestre V, Maddela NR, Galarza Santana LE, et al. Evaluation of brushing efficiency in reducing oral microbiota in mechanically ventilated patients admitted to an intensive care unit. *Infect Prev Pract.* marzo de 2024;6(1):100346. doi:10.1016/j.infpip.2024.100346 PubMed PMID: 38380354; PubMed Central PMCID: PMC10877438.

19. Cruz Huayana A, Valdivia Salazar K. Nivel de conocimiento de salud bucal en estudiantes de un colegio nacional de Arequipa. *Repos Académico USMP* [Internet]. 2024 [citado 17 de marzo de 2026]. Disponible en: <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/14889>

20. Rajasekaran JJ, Krishnamurthy HK, Bosco J, Jayaraman V, Krishna K, Wang T, et al. Oral Microbiome: A Review of Its Impact on Oral and Systemic Health. *Microorganisms.* 2024;12(9):1797. doi:10.3390/microorganisms12091797

21. Min K, Glowacki AJ, Bosma ML, McGuire JA, Tian S, McAdoo K, et al. Quantitative analysis of the effects of essential oil mouthrinses on clinical plaque microbiome: a parallel-group, randomized trial. *BMC Oral Health.* 18 de mayo de 2024;24(1):578. doi:10.1186/s12903-024-04365-9 PubMed PMID: 38762482; PubMed Central PMCID: PMC11102605.

22. Saba, Hameed, Sana, Rehman. Assessment of Various Tooth Brushing Techniques and its Association with Dental Plaque [Internet]. Vol. 5. 2024

[citado 17 de marzo de 2026];5(12). Disponible en:
<https://thejas.com.pk/index.php/pjhs/article/view/2376>

23. Lipari DMNA, Bordelois MI. Microbiota bucal y cepillado dental en personas con discapacidad. *Rev Científica Higía Salud*. 2023;9(2). doi:10.37117/higia.v9i2.968
24. Janakiram C, Varghese N, Venkitachalam R, Joseph J, Vineetha K. Comparison of modified Bass, Fones and normal tooth brushing technique for the efficacy of plaque control in young adults- A randomized clinical trial. *J Clin Exp Dent*. 2020;12(2):e123-9. doi:10.4317/jced.55747 PubMed PMID: 32071693; PubMed Central PMCID: PMC7018473.
25. Iniesta M, Vasconcelos V, Laciari F, Matesanz P, Sanz M, Herrera D. Impact of toothpaste use on the subgingival microbiome: a pilot randomized clinical trial. *BMC Oral Health*. 30 de mayo de 2025;25(1):854. doi:10.1186/s12903-025-06159-z PubMed PMID: 40448072; PubMed Central PMCID: PMC12125941.
26. Damiani Zuñiga N del R. Índice de higiene oral antes y después del cepillado dental en niños de primer grado de una institución educativa - Arequipa [Teiss de pregrado] [Internet]. [Perú]: Universidad San Martín de Porres; 2024 [citado 17 de marzo de 2026]. Disponible en:
<https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/15430>
27. Ramos Plasencia E, Ventura Flores RN. Eficacia de dos técnicas de cepillado dental en la disminución de placa bacteriana en escolares de una institución educativa, Pítipo 2023. *Repos Inst USS* [Internet]. 2024 [citado 17 de marzo de 2026]. Disponible en:
<https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/13242>

28. Herrera Cunyas RR. Estrategia educativa de cepillado dental, con y sin dentífrico, en el nivel de higiene oral de escolares de primaria de un centro educativo de Lima, 2018. [Tesis de pregrado] [Internet]. [Perú]: Universidad Norbert Wiener; 2021. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UWIE_dfaa1ab8de7b10d898c48291e6d4eb0f/Details

29. Chávez Rodríguez JF. Evaluación de la microbiota oral de los pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos del hospital regional Hermilio Valdizán Medrano Huánuco - 2019 [Tesis de pregrado] [Internet]. [Perú]: Universidad de Huánuco; 2023 [citado 17 de marzo de 2026]. Disponible en: <https://repositorio.udh.edu.pe/handle/20.500.14257/4062>

30. Takahashi N. Oral Microbiome Metabolism: From «Who Are They?» to «What Are They Doing?» J Dent Res. 2015;94(12):1628-37. doi:10.1177/0022034515606045 PubMed PMID: 26377570.

31. Zaura, Keijser, Huse, Crielaard. Defining the healthy «core microbiome» of oral microbial communities [Internet]. 2009 [citado 18 de marzo de 2026]. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1186/1471-2180-9-259>

32. Human Microbiome Project Consortium. Structure, function and diversity of the healthy human microbiome. Nature. 2012;486(7402):207-14. doi:10.1038/nature11234 PubMed PMID: 22699609; PubMed Central PMCID: PMC3564958.

33. Belkaid Y, Hand T. Role of the Microbiota in Immunity and inflammation. Cell. 2014;157(1):121-41. doi:10.1016/j.cell.2014.03.011 PubMed PMID: 24679531; PubMed Central PMCID: PMC4056765.

34. Heo SM, Ruhl S, Scannapieco FA. Implications of salivary protein binding to commensal and pathogenic bacteria. *J Oral Biosci.* 2013;55(4):169-74. doi:10.1016/j.job.2013.06.004 PubMed PMID: 24707190; PubMed Central PMCID: PMC3974197.
35. Könönen E, Asikainen S, Saarela M, Karjalainen J, Jousimies-Somer H. The oral gram-negative anaerobic microflora in young children: longitudinal changes from edentulous to dentate mouth. *Oral Microbiol Immunol.* junio de 1994;9(3):136-41. doi:10.1111/j.1399-302x.1994.tb00049.x PubMed PMID: 7936718.
36. He J, Li Y, Cao Y, Xue J, Zhou X. The oral microbiome diversity and its relation to human diseases. *Folia Microbiol (Praha).* 2015;60(1):69-80. doi:10.1007/s12223-014-0342-2 PubMed PMID: 25147055.
37. Winnier JJ, Rupesh S, Nayak UA, Reddy V, Prasad Rao A. The comparative evaluation of the effects of tongue cleaning on existing plaque levels in children. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2013;6(3):188-92. doi:10.5005/jp-journals-10005-1216 PubMed PMID: 25206220; PubMed Central PMCID: PMC4086606.
38. Philip D. Marsh. Role of the Oral Microflora in Health: Microbial Ecology in Health and Disease: Vol 12, No 3 [Internet]. Vol. 12. 2009 [citado 18 de marzo de 2026];12(3). Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/089106000750051800>
39. Pozhitkov AE, Beikler T, Flemmig T, Noble PA. High-throughput methods for analysis of the human oral microbiome. *Periodontol 2000.* 2011;55(1):70-86. doi:10.1111/j.1600-0757.2010.00380.x PubMed PMID: 21134229.

40. Wade WG. The oral microbiome in health and disease. *Pharmacol Res.* 2013;69(1):137-43. doi:10.1016/j.phrs.2012.11.006 PubMed PMID: 23201354.
41. National Research Council (US) Committee on Metagenomics: Challenges and Functional Applications. *The New Science of Metagenomics: Revealing the Secrets of Our Microbial Planet* [Internet]. Washington (DC): National Academies Press (US); 2007 [citado 18 de marzo de 2026]. (The National Academies Collection: Reports funded by National Institutes of Health). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK54006/> PubMed PMID: 21678629.
42. Baker JL, Bor B, Agnello M, Shi W, He X. Ecology of the Oral Microbiome: Beyond Bacteria. *Trends Microbiol.* mayo de 2017;25(5):362-74. doi:10.1016/j.tim.2016.12.012 PubMed PMID: 28089325; PubMed Central PMCID: PMC5687246.
43. Krishnan K, Chen T, Paster BJ. A practical guide to the oral microbiome and its relation to health and disease. *Oral Dis.* 2017;23(3):276-86. doi:10.1111/odi.12509 PubMed PMID: 27219464; PubMed Central PMCID: PMC5122475.
44. Parolin C, Giordani B, Ñahui Palomino RA, Biagi E, Severgnini M, Consolandi C, et al. Design and validation of a DNA-microarray for phylogenetic analysis of bacterial communities in different oral samples and dental implants. *Sci Rep.* 24 de julio de 2017;7(1):6280. doi:10.1038/s41598-017-06743-6 PubMed PMID: 28740183; PubMed Central PMCID: PMC5524749.

45. Pozhitkov AE, Beikler T, Flemmig T, Noble PA. High-throughput methods for analysis of the human oral microbiome. *Periodontol 2000*. 2011;55(1):70-86. doi:10.1111/j.1600-0757.2010.00380.x PubMed PMID: 21134229.
46. Koneman EW. Koneman diagnóstico microbiológico: texto y atlas en color. Ed. Médica Panamericana; 1997. 1700 p.
47. Tortora GJ, Funke BR, Case CL. Introducción a la microbiología [Internet]. Ed. Médica Panamericana; 2007. 996 p. Disponible en: <https://books.google.es/books?id=Nxb3iETuwpIC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
48. Microbiología clínica aplicada. 3a Ed. García Martos [Internet]. 1997 [citado 18 de marzo de 2026]. Disponible en: <https://www.editdiazdesantos.com/libros/garcia-martos-pedro-microbiologia-clinica-aplicada-3a-ed-L03002810501.html>
49. Nápoles, Fernández, Jiménez. Evolución histórica del cepillo dental [Internet]. Vol. 52. 2015 [citado 18 de marzo de 2026];52(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072015000200010&lng=es&nrm=iso&tlng=es
50. Aguilar Agulló, Cañamás, Gil, Ibañez, español. Resumen de Sistemática de la higiene bucodental: el cepillado dental manual - Dialnet [Internet]. Vol. 15. 2005 [citado 18 de marzo de 2026];15(1). Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4558439&info=resumen&idioma=ITA>
51. Jan Lindhe. Periodontología Clínica e Implantología Odontológica | Argentina | Editorial Médica Panamericana [Internet]. 2017 [citado 18 de marzo de 2026]. Disponible en: <https://www.medicapanamericana.com/es->

PE/libros/periodontologia-clinica-e-implantologia-odontologica-tomo-1-tomo-1-6a-edicion

52. Contaldo M, Lucchese A, Lajolo C, Rupe C, Di Stasio D, Romano A, et al. The Oral Microbiota Changes in Orthodontic Patients and Effects on Oral Health: An Overview. *J Clin Med*. 2021;10(4):780. doi:10.3390/jcm10040780 PubMed PMID: 33669186; PubMed Central PMCID: PMC7919675.
53. Rosales Corria EN, Cabrera Zamora SL, Coll Aguilera AM, Sánchez Rodríguez R, Pardias Milán L, Nicles Cabrera RE, et al. Prevención de enfermedades periodontales. Métodos mecánicos de control de placa dentobacteriana. *Multimed*. abril de 2019;23(2):386-400.
54. De la Cruz Grados DC. Eficacia de la técnica de bass modificada en la eliminación de placa bacteriana en pobladores jóvenes de la urbanización La Soledad Paramonga - Lima, 2022 [Teiss de pregrado] [Internet]. [Perú]: Universidad Continental; 2022. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/index.php/Record/UCON_d0295ab36a9ef72e40388b9034877d65/Details
55. Folayan MO, Adeniyi AA, Chukwumah NM, Onyejaka N, Esan AO, Sofola OO, et al. Programme guidelines for promoting good oral health for children in Nigeria: a position paper. *BMC Oral Health*. 2014;14:128. doi:10.1186/1472-6831-14-128 PubMed PMID: 25331086; PubMed Central PMCID: PMC4216911.
56. Carranza Cholán LA, Mantilla Gil M del S. Estudio comparativo entre el cepillo ecológico y el cepillo de plástico en la eliminación de la placa bacteriana en estudiantes de una Institución Educativa Cajamarca [Internet]. 2019 [citado 18

de marzo de 2026]. Disponible en:
<http://repositorio.upagu.edu.pe/handle/UPAGU/1321>

57. Youcharoen K, Thomngam N, Aranya N, Wongphanthuset Y, Rungruangpattana M, Kaewsutha N. Plaque Removal Efficacy of Triple-Headed Toothbrush in 4-6-Year-Old Children: A Randomized Crossover Study. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2021;11(5):546-52. doi:10.4103/jispcd.JISPCD_93_21 PubMed PMID: 34760799; PubMed Central PMCID: PMC8533035.
58. Arguello C, Margarita R, Bonilla D, Guadalupe S, Ortega J, Celina D. Comparación de tres pastas dentales con clorhexidina, xilitol y triclosan en la reducción del streptococcus mutans en saliva. [Teiss de pregrado] [Internet]. [El Salvador]: Universidad de El Salvador; 2011. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2021/05/1224043/17100361.pdf>
59. Yaacob M, Worthington HV, Deacon SA, Deery C, Walmsley AD, Robinson PG, et al. Powered versus manual toothbrushing for oral health. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;2014(6):CD002281. doi:10.1002/14651858.CD002281.pub3 PubMed PMID: 24934383; PubMed Central PMCID: PMC7133541.
60. Balcázar Velásquez LL. Influencia de dos diseños de cepillos dentales sobre el índice de higiene en los alumnos del colegio Joyitas de Rey, 2019 [Teiss de pregrado] [Internet]. [Perú]: Universidad Señor de Sipán; 2022 [citado 18 de marzo de 2026]. Disponible en: <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/9710>
61. Poccohuanca lj. Descripción: Eficacia antibacteriana de la pasta dental tradicional vs la pasta dental fitoterapia frente al Streptococcus mutans in vitro

- [Teiss de pregrado] [Internet]. [Perú]: Universidad Norbet Wiener; 2021 [citado 18 de marzo de 2026]. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UWIE_a2542e4f1e49040e26684719143c1af1
62. Azmi W, Priyanka, Krishan B, Jain A. Effect of the Oral Microbiome on Health. En. 2025. p. 257-72. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/389437466_Effect_of_the_Oral_Microbiome_on_Health doi:10.1201/9781003478638-14
 63. Chandra Nayak S, Latha PB, Kandanattu B, Pypmallyl U, Kumar A, Kumar Banga H. The Oral Microbiome and Systemic Health: Bridging the Gap Between Dentistry and Medicine. *Cureus*. 2025;17(2):e78918. doi:10.7759/cureus.78918 PubMed PMID: 40091996; PubMed Central PMCID: PMC11909285.
 64. Sharma S, Mohler J, Mahajan SD, Schwartz SA, Bruggemann L, Aalinkel R. Microbial Biofilm: A Review on Formation, Infection, Antibiotic Resistance, Control Measures, and Innovative Treatment. *Microorganisms*. 2023;11(6):1614. doi:10.3390/microorganisms11061614 PubMed PMID: 37375116; PubMed Central PMCID: PMC10305407.
 65. Willis JR, Gabaldón T. The Human Oral Microbiome in Health and Disease: From Sequences to Ecosystems. *Microorganisms*. 2020;8(2):308. doi:10.3390/microorganisms8020308 PubMed PMID: 32102216; PubMed Central PMCID: PMC7074908.
 66. Office of Dietary Supplements - Fluoride [Internet]. [citado 19 de mayo de 2026]. Disponible en: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Fluoride-HealthProfessional/>

67. Britannica Editors. Binary fission | Prokaryotic, Asexual, Reproduction | Britannica [Internet]. [citado 19 de mayo de 2026]. Disponible en: <https://www.britannica.com/science/binary-fission>
68. Aryal S. Blood Agar- Composition, Preparation, Uses and Pictures. Microbiology Info.com [Internet]. 3 de mayo de 2015 [citado 19 de mayo de 2026]. Disponible en: <https://microbiologyinfo.com/blood-agar-composition-preparation-uses-and-pictures/>
69. Rodrigues PM, Luís J, Tavaría FK. Image Analysis Semi-Automatic System for Colony-Forming-Unit Counting. Bioengineering. 2022;9(7):271. doi:10.3390/bioengineering9070271 PubMed PMID: 35877322; PubMed Central PMCID: PMC9312004.
70. Hasin, Seldin, Lusi. Multi-omics approaches to disease | Genome Biology | Springer Nature Link [Internet]. Vol. 18. 2017 [citado 19 de mayo de 2026];18(83). Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1186/s13059-017-1215-1>
71. Ning, Wang, Yi. Transcriptoma: una visión general | Temas de ScienceDirect. En: Current Opinion in Biotechnology [Internet]. 2022 [citado 19 de mayo de 2026]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/topics/immunology-and-microbiology/transcriptome>
72. Chandramouli, Qian. Proteomics: Challenges, Techniques and Possibilities to Overcome Biological Sample Complexity - PMC [Internet]. 2009 [citado 19 de mayo de 2026]. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2950283/>
73. Belhaj MR, Lawler NG, Hoffman NJ. Metabolomics and Lipidomics: Expanding the Molecular Landscape of Exercise Biology. Metabolites.

2021;11(3):151. doi:10.3390/metabo11030151 PubMed PMID: 33799958; PubMed Central PMCID: PMC8001908.

74. Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta | RUDICS [Internet]. 2018; 2018 [citado 15 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>
75. Creswell, J.W. and Creswell, J.D. Research Design Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches. Sage Publications Ltd. - References - Scientific Research Publishing [Internet]. 2023 [citado 18 de marzo de 2026]. Disponible en: <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=3784840>
76. Carrazco. Metodología de la investigación cinética [Internet]. Editorial San Marcos; 2019 [citado 18 de marzo de 2026]. Disponible en: https://www.sancristoballibros.com/libro/metodologia-de-la-investigacion-cientifica_45761
77. CONCYTEC. Guía práctica para la formulación y ejecución de proyectos de investigación y desarrollo experimental (I+D) [Internet]. 2023 [citado 18 de marzo de 2026]. Disponible en: <https://repositorio.concytec.gob.pe/entities/publication/c9ce3c1c-abe1-4741-859b-5ea9ff68091b>
78. Lindhe J, Karring T, Lang NP. Periodontologia Clinica E Implantologia Odontologica. Ed. Médica Panamericana; 2009. 596 p.

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
1. Problema general ¿Existe diferencia estadísticamente significativa en la carga microbiana oral, mediante la técnica de cepillado dental de Bass modificada con y sin pasta dental en estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología - UNJBG, Tacna 2025? 2. Problemas específicos a) ¿Cuál es la carga microbiana oral mediante la técnica de cepillado dental de Bass Modificada con pasta dental en los estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2025? c) ¿Cuál es la carga microbiana oral mediante la técnica de cepillado dental de Bass Modificada sin pasta dental en los estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2025?	1. Objetivo general Comparar la carga microbiana oral, mediante la técnica de cepillado dental de Bass modificada con y sin pasta dental en estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología -UNJBG, Tacna 2025. 2. Objetivos específicos a) Determinar la carga microbiana oral mediante la técnica de cepillado dental de Bass modificada con pasta dental en los estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología - UNJBG, Tacna 2025. b) Determinar la carga microbiana oral mediante la técnica de cepillado dental de Bass modificada sin pasta dental en los estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología - UNJBG, Tacna 2025.	H₁: Existe diferencia estadísticamente significativa en la reducción de carga microbiana oral entre la técnica de cepillado de Bass modificada con pasta dental y sin pasta dental en los estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2025. H₀: No existe diferencia estadísticamente significativa en la reducción de carga microbiana oral entre la técnica de cepillado de Bass modificada con pasta dental y sin pasta dental en los estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología - UNJBG, Tacna 2025.	Carga microbiana oral a) Dimensiones: Técnica de cepillado Bass modificada b) Indicador: - Con pasta dental (Grupo A) - Sin pasta dental (Grupo B)	a) Tipo de investigación: Básica b) Diseño de investigación: Cuasi experimental c) Enfoque de la investigación Cuantitativo d) Nivel de la investigación Descriptivo - Relacional e) Ámbito del estudio Laboratorio de la Escuela Profesional de Odontología de la UNJBG. f) Población La población de estudio estuvo conformada por los estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología - UNJBG, Tacna 2025 g) Muestreo No probabilístico por conveniencia h) Muestra 20 estudiantes, Grupo A (10 cepillado con pasta) y 10 Grupo B (10 cepillado sin pasta) h) Técnica de recolección de datos - Observación clínica de datos - Medición directa i) Instrumentos Ficha de recolección de datos

ANEXO 02

RESOLUCIÓN DE EJECUCIÓN

 UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Escuelas Profesionales de: Obstetricia, Enfermería, Medicina Humana, Odontología,
Farmacia y Bioquímica

RESOLUCIÓN DE FACULTAD N° 14034-2025-FACS-UNJBG
Tacna, 17 de julio del 2025

VISTO:

El Oficio N° 261-2025-ESOD/FACS, el Director de la Escuela Profesional de Odontología, solicita designación de Asesor para el Proyecto de tesis y autorización para ejecución presentado por el(la) Bach. VANESSA ALEXANDRA PHOCCO MELÉNDEZ;

CONSIDERANDO:

Que, se deberá tener presente que en el Reglamento de Grados y Títulos de la UNJBG, aprobado mediante la R.R. N° 12401-2023-UNJBG, (11.12.2023), en el Capítulo VI del asesor de Tesis, Art. 14° - *Prevía carta de conformidad del asesor, el o los interesados solicitarán al Director de la Escuela profesional de aprobación del proyecto de tesis, el mismo que se otorgará mediante Resolución de Facultad, teniendo un período máximo de un (01) año para la ejecución de la tesis;*

Que, el(la) Bach. VANESSA ALEXANDRA PHOCCO MELÉNDEZ, alumna de la Escuela Profesional de Odontología, solicita la designación de un Asesor;

Que, con el Oficio N° 261-2025-ESOD/FACS, el Director de la Escuela Profesional de Odontología designa como asesor al DRA, KARLA IVOHNE PEDRAZA MAQUERA para el proyecto de tesis titulado: ANALISIS COMPARATIVO DE LA CARGA MICROBIANA ORAL, MEDIANTE LA TECNICA DE CEPILLADO DENTAL DE BASS MODIFICADA CON Y SIN PASTA DENTAL EN ESTUDIANTES DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGIA - UNJBG, TACNA - 2025 presentado por el(la) Bach. VANESSA ALEXANDRA PHOCCO MELÉNDEZ;

Que, teniendo la opinión favorable de su asesor se procede con la continuidad de trámite;

De conformidad con el Art. 70° numeral 70.2 de la Ley Universitaria N° 30220, Art. 171°, Inc. b) del Estatuto de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, y en uso de las atribuciones conferidas a la Sra. Decana de la Facultad de Ciencias de la Salud;

SE RESUELVE:

ART. 1°. Oficializar la Designación como Asesor al DRA, KARLA IVOHNE PEDRAZA MAQUERA, para el Proyecto de Tesis titulado: ANALISIS COMPARATIVO DE LA CARGA MICROBIANA ORAL, MEDIANTE LA TECNICA DE CEPILLADO DENTAL DE BASS MODIFICADA CON Y SIN PASTA DENTAL EN ESTUDIANTES DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGIA - UNJBG, TACNA - 2025, presentado por el(la) Bach. VANESSA ALEXANDRA PHOCCO MELÉNDEZ, de la Escuela Profesional de Odontología.

ART. 2°. Aprobar y autorizar la ejecución de Proyecto de Tesis presentado por el(la) Bach. VANESSA ALEXANDRA PHOCCO MELÉNDEZ de la Escuela Profesional de Odontología, de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Regístrese, comuníquese y archívese.

 Dra. Rina Myriam Pico Velásquez
DECANA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

 Dra. Vanessa Varón Valle Cohaila
SECRETARIA ACADÉMICA ADMINISTRATIVA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

DISTR. ESOD, ARCH.

VVC/mr.

Av. Miraflores s/n Ciudad Universitaria - Central Telefónica 583000 Anexo 2226 Casilla Postal 316.

ANEXO 03

**SOLICITUD DE PERMISO DE USO DE INSTALACIONES DE LA
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA**

	UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN-TACNA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA "AÑO DE LA RECUPERACIÓN y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA PERUANA"	
---	--	---

CARTA N° 065-2025-ESOD-FACS-UNIBG
Tacna 2025. Setiembre 04.

SEÑORITA:
VANESSA ALEXANDRA PHOCCO MELÉNDEZ
Presente.-

ASUNTO : PERMISO PARA EL DESARROLLO DE PROYECTO DE TESIS

REF. : SOLICITUD S/N, presentado por Vanessa Phocco

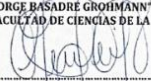
Es grato dirigirme a usted para saludar cordialmente y a la vez en atención al documento de la referencia, se AUTORIZA, a la Bachiller Vanessa Alexandra Phocco Meléndez, para el desarrollo de su proyecto de tesis titulado **"ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA CARGA MICROBIANA ORAL, CON LA TÉCNICA DE CEPILLADO DENTAL DE BASS MODIFICADA CON Y SIN PASTA DENTAL EN ESTUDIANTES DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGIA – UNIBG, TACNA 2025"**, para conocimiento y fines pertinentes.

Sin otro en particular, hago propicia la ocasión para expresarles las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente,



UNIVERSIDAD NACIONAL
"JORGE BASADRE GROHMANN" TACNA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD



MTRO. MILTON SAUL FLOR RODRIGUEZ
DIRECTOR (E)
E.P. ODONTOLOGÍA

MSFR/mas
C.c. 

Ciudad Universitaria
Av. Alifanore S/N
Tacna, Perú
T. (052) 58 3000 anexo 2298
E-mail: msu@unibg.edu.pe

ANEXO 04

CONSTANCIA DE LICENCIA DEL LABORATORIO BIOMED

	DIRECCIÓN REGIONAL SALUD
REGISTRO NACIONAL DE INSTITUCIONES PRESTADORAS DE SERVICIO DE SALUD	
RENIPRESS	
CÓDIGO ÚNICO DE IPRESS	00028659
CONSTANCIA	
LA DIRECTORA EJECUTIVA DE SALUD DE LAS PERSONAS, HACE CONSTAR QUE: EN EL ÁMBITO DE LA DIRESA TACNA SE ENCUENTRA EL ESTABLECIMIENTO DE SALUD QUE ABAJO SE DETALLA, EL MISMO QUE HA SIDO INSCRITO EN LA DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD Y REGISTRADO EN EL RENIPRESS (REGISTRO NACIONAL DE INSTITUCIONES PRESTADORAS DE SERVICIOS DE SALUD) DE LA SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE SALUD (SUSALUD):	
Denominación del EESS	: "BIOMED"
Ubicación	: Calle Blondell N°22 y 24 (1er. piso) del Distrito, Provincia y Departamento de Tacna.
Razón Social	: EMPRESA DE SERVICIOS PRESTADORAS DE SALUD HERRERA EMPRESA SOCIEDAD ANONIMA CERRADA.
RUC	: 20605480404
Inicio de Funcionamiento	: 01 de agosto del 2020.
Representante Legal	: MARCELO JOAN ANDRÉ HERRERA PILCO, identificado con DNI 77497158.
Responsable/Atención	: YENDI MARIDET CHAMBE MANSILLA, Biólogo Microbiólogo, con Registro de Colegio Profesional CBP N°12704, identificada con DNI 46639388.
Fecha de Registro	: 24 de noviembre del 2020.

El Establecimiento de Salud antes mencionado ha cumplido previamente con lo dispuesto en el Art. 7° del D.S. 013-2006-SA que aprueba el **Reglamento de Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo**. Habiendo recibido la verificación sanitaria sobre las condiciones de instalación, operatividad y funcionamiento.

Queda el compromiso de que todo cambio o modificación ocurridos en el Establecimiento de Salud, deberán comunicarse a esta Dirección dentro de los 30 días calendario de ocurrido el hecho.

Se expide la presente para los fines pertinentes.

Tacna, 25 de noviembre del 2020.

GOBIERNO REGIONAL DE TACNA
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD TACNA
MICA. CESAR AUGUSTO BRAVO CHECA
DIRECTOR EJECUTIVO (H) DE SALUD DE LAS PERSONAS

CARCH/IACP

ANEXO 05

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____,
identificado/a con DNI N.º _____, declaro que he sido
informado/a de manera clara, sencilla y comprensible sobre los objetivos,
procedimientos y la confidencialidad de los datos que se recopilarán en el presente
estudio.

Se me ha explicado que este estudio tiene como finalidad comparar la carga
microbiana oral con la técnica de cepillado dental de Bass modificada con y sin
pasta dental, en estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología de la UNJBG.

Asimismo, se me ha informado que mi participación es totalmente voluntaria y que
puedo retirarme del estudio en cualquier momento, sin que esto genere ningún tipo
de _____ perjuicio _____ académico _____ o _____ personal.

También se me ha garantizado que la información que proporcione será utilizada
únicamente con fines científicos y se mantendrá bajo estricta confidencialidad.

Con pleno conocimiento y entendimiento de lo anterior, doy mi consentimiento
libre y voluntario para participar en esta investigación.

Tacna, ____ de _____ del 2025

Firma del participante

ANEXO 06
CUESTIONARIO PREVIA A LA TOMA DE MUESTRA

FICHA DE DATOS DEL PARTICIPANTE

1. Datos Generales

a) Nombre y Apellidos:

b) Edad: _____

c) Sexo: ☐ M ☐ F

2. Historial Médico Relevante

a) ¿Actualmente presenta alguna enfermedad sistémica? ☐ Sí ☐ No

En caso afirmativo, especifique:

b) ¿Está bajo tratamiento médico actualmente? ☐ Sí ☐ No

c) ¿Ha tomado antibióticos en los últimos 15 días? ☐ Sí ☐ No

d) ¿Utiliza enjuagues bucales antimicrobianos? ☐ Sí ☐ No

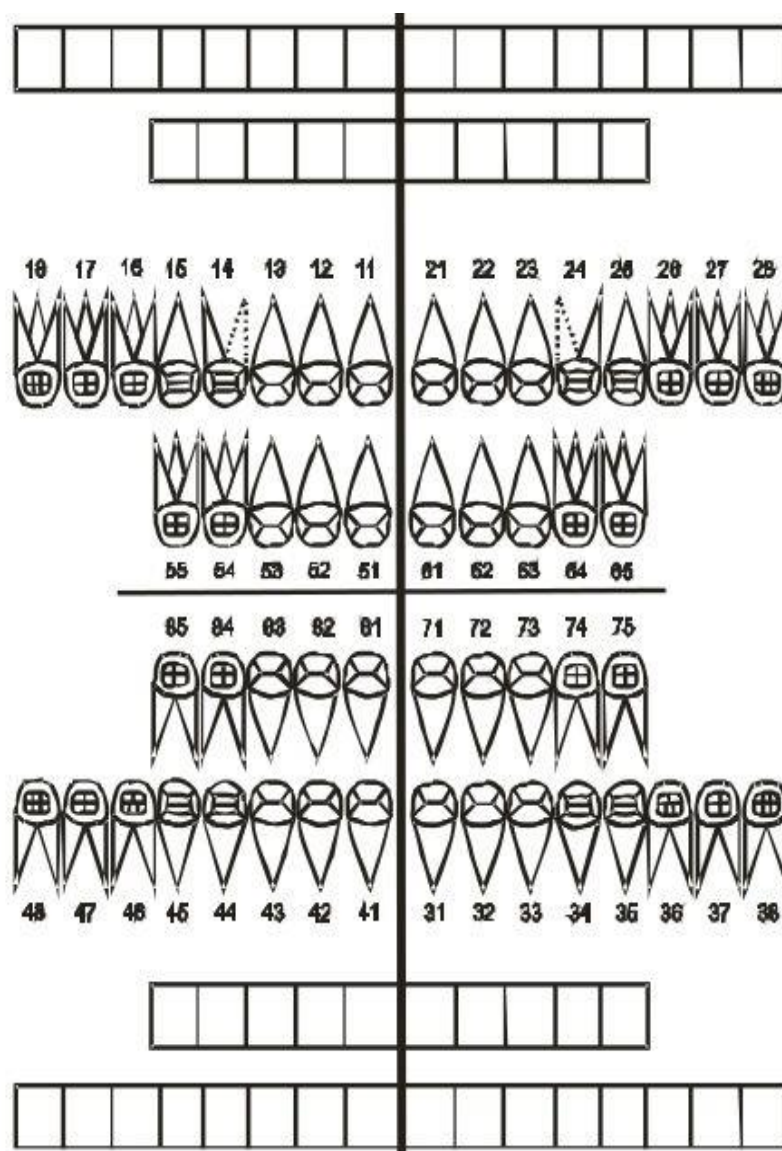
e) ¿Cuántas veces se cepilla al día? ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 a más

f) ¿Utilizas pasta dental? ☐ Sí ☐ No

En caso de responder sí; ¿Qué marca utilizas?:

3. Examen Clínico Básico

ODONTOGRAMA



ANEXO 07

INSTRUMENTO

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

GRUPO A - Cepillado con técnica de Bass modificada con pasta dental

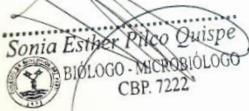
GRUPO A (CEPILLADO CON PASTA)																
	A-01	A-02	A-03	A-04	A-05	A-06	A-07	A-08	A-09	A-10	A-11	A-12	A-13	A-14	A-15	A-16
TOMA PREVIA AL CEPILLADO (ufc/ml)																
RESULTADOS: (GERMENES)																
TOMA DESPUES DEL CEPILLADO (ufc/ml)																
RESULTADOS: (GÉRMENES)																

GRUPO B - Cepillado con técnica de Bass modificada sin pasta dental

GRUPO B (CEPILLADO SIN PASTA)																
	B-01	B-02	B-03	B-04	B-05	B-06	B-07	B-08	B-09	B-10	B-11	B-12	B-13	B-14	B-15	B-16
TOMA PREVIA AL CEPILLADO (ufc/ml)																
RESULTADOS: (GÉRMENES)																
TOMA DESPUES DEL CEPILLADO (ufc/ml)																
RESULTADOS: (GÉRMENES)																

ANEXO 08
BASE DE DATOS

GRUPO A (CEPILLADO CON PASTA)										
	A-01	A-02	A-03	A-05	A-08	A-09	A-10	A-12	A-14	A-15
TOMA PREVIA AL CEPILLADO (UFC/ml)	14000	12000	43200	20800	10800	5600	4400	9800	7400	33200
RESULTADOS: (GÉRME NES)	Streptococcus sp. gama-hemolítico	Staphylococcus sp.	Streptococcus sp. gama-hemolítico	Staphylococcus sp.	Streptococcus mutans alfa-hemolítico	Streptococcus mutans alfa-hemolítico	Streptococcus sp. gama-hemolítico	Streptococcus mutans alfa-hemolítico	Streptococcus sp. beta-hemolítico	Streptococcus mutans alfa-hemolítico
Prueba de catalasa	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
TOMA DESPUÉS DEL CEPILLADO (UFC/ml)	7400	5800	13000	4600	8400	10000	24000	17800	16800	15600
RESULTADOS: (GÉRME NES)	Streptococcus sp. gama-hemolítico	Staphylococcus sp.	Streptococcus sp. gama-hemolítico	Staphylococcus sp.	Streptococcus mutans alfa-hemolítico	Streptococcus mutans alfa-hemolítico	Streptococcus sp. gama-hemolítico	Streptococcus mutans alfa-hemolítico	Streptococcus sp. beta-hemolítico	Streptococcus mutans alfa-hemolítico
Prueba de catalasa	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo


 Sonia Esther Páez Quispe
 BIÓLOGO - MICROBIOLOGO
 CBP. 7222

GRUPO B (CEPILLADO SIN PASTA)										
	B-01	B-03	B-04	B-05	B-06	B-08	B-10	B-12	B-14	B-16
TOMA PREVIA AL CEPILLADO (UFC/ml)	28000	14400	48800	32000	13600	10800	42800	20800	31600	32800
RESULTADOS: (GÉRME NES)	Streptococcus sp. gama-hemolítico	Streptococcus mutans alfa-hemolítico	Streptococcus sp. gama-hemolítico	Streptococcus mutans alfa-hemolítico	Streptococcus mutans alfa-hemolítico	Streptococcus sp. gama-hemolítico	Streptococcus sp. beta-hemolítico	Streptococcus mutans alfa-hemolítico	Streptococcus sp. gama-hemolítico	Streptococcus sp. gama-hemolítico
Prueba de catalasa	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
TOMA DESPUÉS DEL CEPILLADO (UFC/ml)	14000	18800	22800	21600	17200	7200	26000	14400	19200	24000
RESULTADOS: (GÉRME NES)	Streptococcus sp. gama-hemolítico	Streptococcus mutans alfa-hemolítico	Streptococcus sp. gama-hemolítico	Streptococcus mutans alfa-hemolítico	Streptococcus mutans alfa-hemolítico	Streptococcus sp. gama-hemolítico	Streptococcus sp. beta-hemolítico	Streptococcus mutans alfa-hemolítico	Streptococcus sp. gama-hemolítico	Streptococcus sp. gama-hemolítico
Prueba de catalasa	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

Sonia Esther Pilco Quispe
BIÓLOGO - MICROBIÓLOGO
CBP. 7222

ANEXO 9

PRUEBA DE NORMALIDAD

a. Planteamiento de hipótesis

H₁: Los datos del grupo de carga microbiana con pasta dental y sin pasta dental no siguen una distribución normal

H₀: Los datos del grupo de carga microbiana con pasta dental y sin pasta dental siguen una distribución normal

b. Nivel de significancia

Nivel de significancia (alfa) $\alpha = 5\%$

c. Prueba estadística

Tabla 4. Prueba de normalidad Shapiro –Wilk

		Shapiro-Wilk		
Grupo		Estadístico	Gl	Sig.
Reducción logarítmica	Con pasta dental	0,944	10	0,602
	Sin pasta dental	0,879	10	0,127

Fuente: Matriz de sistematización de datos

Dado que los datos son menores a 50 individuos, se empleó la prueba de Shapiro-Wilk.

d. Regla de decisión

- Si $p < 0,05 \rightarrow$ Rechazamos la H_0 y se acepta la H_1
- Si $p \geq 0,05 \rightarrow$ Aceptamos la H_0 y rechazamos la H_1

e. Lectura de p valor

El valor de fue: $p = 0,0$, en cada caso $\alpha = 0,05 \rightarrow p \geq 0,05$

Entonces se rechaza H_1 y se acepta la H_0 .

f. Decisión

Por lo tanto, en la tabla N°4, se observa, que el p valor para los conjuntos de datos fueron mayores al nivel de significancia de alfa 5%; por tanto, los datos tienen una distribución normal y se empleará pruebas estadísticas paramétricas.

ANEXO 10

COMPARACIÓN DE CARGA MICROBIANA ORAL (ANTES Y DESPUÉS) MEDIANTE LA TÉCNICA DE CEPILLADO DENTAL DE BASS MODIFICADA

Tabla 5. Carga microbiana oral mediante la técnica de cepillado dental de Bass modificada con pasta dental en los estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2025

	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	(Sig. bilateral)
				Inferior	Superior			
Par 1	ANTES DESPUES	- 0,13880	1,01858	0,32210	-0,58984 0,86745	0,431	9	0,677

Interpretación

De acuerdo a la tabla 5, se observa que la diferencia de medias entre la carga microbiana antes y después del cepillado fue de 0,13880. Al aplicar la prueba T de Student, se obtuvo un valor $t = 0,431$ con 9 grados de libertad y una significancia bilateral de $p = 0,677$.

Dado que el valor ($p=0,677$) es superior al nivel de significancia establecido (0,05), se demuestra que no existen diferencias estadísticamente significativas en la carga microbiana oral de los estudiantes tras la aplicación de la técnica de cepillado de Bass modificada con pasta dental.

Tabla 6. Carga microbiana oral mediante la técnica de cepillado dental de Bass modificada sin pasta dental en los estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2025.

	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	(Sig. Bilateral)
				Inferior	Superior			
Par 1	ANTES DESPUES	- 0,25456	0,43663	0,13807	-0,05779 0,56690	1,844	9	0,098

Interpretación

De acuerdo a la tabla 6, se observa que la diferencia de medias entre la carga microbiana antes y después del cepillado fue de 0,25456. Al aplicar la prueba T de Student, se obtuvo un valor $t = 1,844$ con 9 grados de libertad y una significancia bilateral de $p = 0,098$.

Dado que el valor ($p=0,098$) es superior al nivel de significancia establecido (0,05), se demuestra que no existen diferencias estadísticamente significativas en la carga microbiana oral de los estudiantes tras la aplicación de la técnica de cepillado de Bass modificada sin pasta dental.

ANEXO 11
IDENTIFICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA MICROBIOTA ORAL
CULTIVABLE EN SALIVA

Tabla 7. Microorganismos presentes en saliva antes de emplear la técnica de cepillado dental de Bass modificada con y sin pasta dental en estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología - UNJBG, Tacna 2025.

Microorganismo	Grupo CON PASTA (Frecuencia)	Grupo SIN PASTA (Frecuencia)	Frecuencia Total
Streptococcus sp. gamma-hemolítico	4	5	9
Streptococcus mutans alfa-hemolítico	2	2	4
Streptococcus sp. beta-hemolítico	1	1	2
Staphylococcus sp.	2	0	2
Streptococcus mutans beta-hemolítico	1	2	3
Streptococcus sp. alfa- hemolítico	0	0	0
Total	10	10	20

Interpretación

En la Tabla 7, se presenta la distribución y frecuencia de los microorganismos identificados en la saliva antes de la intervención. El género predominante fue el

Streptococcus spp., con una presencia total de 18 aislamientos considerando sus diversas variantes. El microorganismo con mayor frecuencia basal fue el *Streptococcus* spp. gamma-hemolítico, hallado en 4 sujetos del grupo con pasta y en 5 del grupo sin pasta (Frecuencia total = 9). Respecto al *Streptococcus mutans*, se identificaron dos variantes: la alfa-hemolítica, presente de forma equitativa en ambos grupos (2 casos cada uno), y la beta-hemolítica, que mostró una distribución desigual con solo 1 caso en el grupo con pasta frente a 2 casos en el grupo sin pasta. Finalmente, el *Staphylococcus* spp. se halló exclusivamente en el grupo con pasta (2 casos), mientras que en el grupo sin pasta no hubo presencia de este microorganismo (0 casos). Por otro lado, el *Streptococcus* spp. alfa-hemolítico no registró crecimiento en ninguno de los sujetos evaluados al inicio del estudio. Estos hallazgos muestran que, aunque ambos grupos comparten la mayoría de las especies, existen ligeras variaciones en la microbiota inicial que deben ser consideradas al analizar el efecto posterior del cepillado.

Tabla 8. Microorganismos presentes en saliva después de emplear la técnica de cepillado dental de Bass modificada con y sin pasta dental en estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología - UNJBG, Tacna 2025.

Microorganismo	Grupo CON PASTA (Frecuencia)	Grupo SIN PASTA (Frecuencia)	Frecuencia Total
Streptococcus sp. gamma-hemolítico	3	5	8
Streptococcus mutans alfa-hemolítico	2	2	4
Streptococcus sp. beta-hemolítico	1	1	2
Staphylococcus sp.	2	0	2
Streptococcus mutans beta-hemolítico	2	2	4
Streptococcus sp. alfa- hemolítico	0	0	0
Total	10	10	20

Interpretación

En la Tabla 8, se detallan los microorganismos identificados tras la aplicación de la técnica de Bass modificada. Los resultados revelan una estabilidad en la composición de la microbiota salival en ambos grupos. El género *Streptococcus* spp. se mantuvo como el predominante, aunque con una ligera variación en la frecuencia del *Streptococcus* spp. gamma-hemolítico, el cual disminuyó de 4 a 3 casos en el grupo con pasta, mientras que en el grupo sin pasta permaneció

constante con 5 casos (Frecuencia total = 8). Respecto al *Streptococcus mutans*, la variante alfa-hemolítica mantuvo su presencia inicial en ambos grupos (2 casos cada uno). Sin embargo, la variante beta-hemolítica mostró un incremento en su frecuencia de detección dentro del grupo con pasta, pasando de 1 a 2 casos tras el cepillado, mientras que en el grupo sin pasta se mantuvo con 2 casos detectados. Finalmente, el *Staphylococcus* spp. no presentó variaciones, únicamente en el grupo que utilizó dentífrico (2 casos), mientras que el grupo sin pasta continuó sin registrar este microorganismo. Por su parte, el *Streptococcus* spp. alfa-hemolítico no mostró crecimiento en ninguna de las muestras post-intervención. Estos hallazgos sugieren que, a pesar del arrastre mecánico del cepillado, las especies bacterianas más prevalentes tienden a persistir cualitativamente en la saliva inmediatamente después de la higiene dental.

ANEXO 12
EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS



Imagen 1: Equipo de protección personal y materiales para la recolección de datos.



Imagen 2: Evaluación previa a toma de muestras.



Imagen 3: Aplicación de técnica de cepillado.



Imagen 4: Técnica de cepillado en A con pasta dental.



Imagen 5: Técnica de cepillado en grupo B sin pasta dental.



Imagen 6: Recolección de saliva no estimulada.



Imagen 7: Recolección de 5 ml de saliva no estimulada.

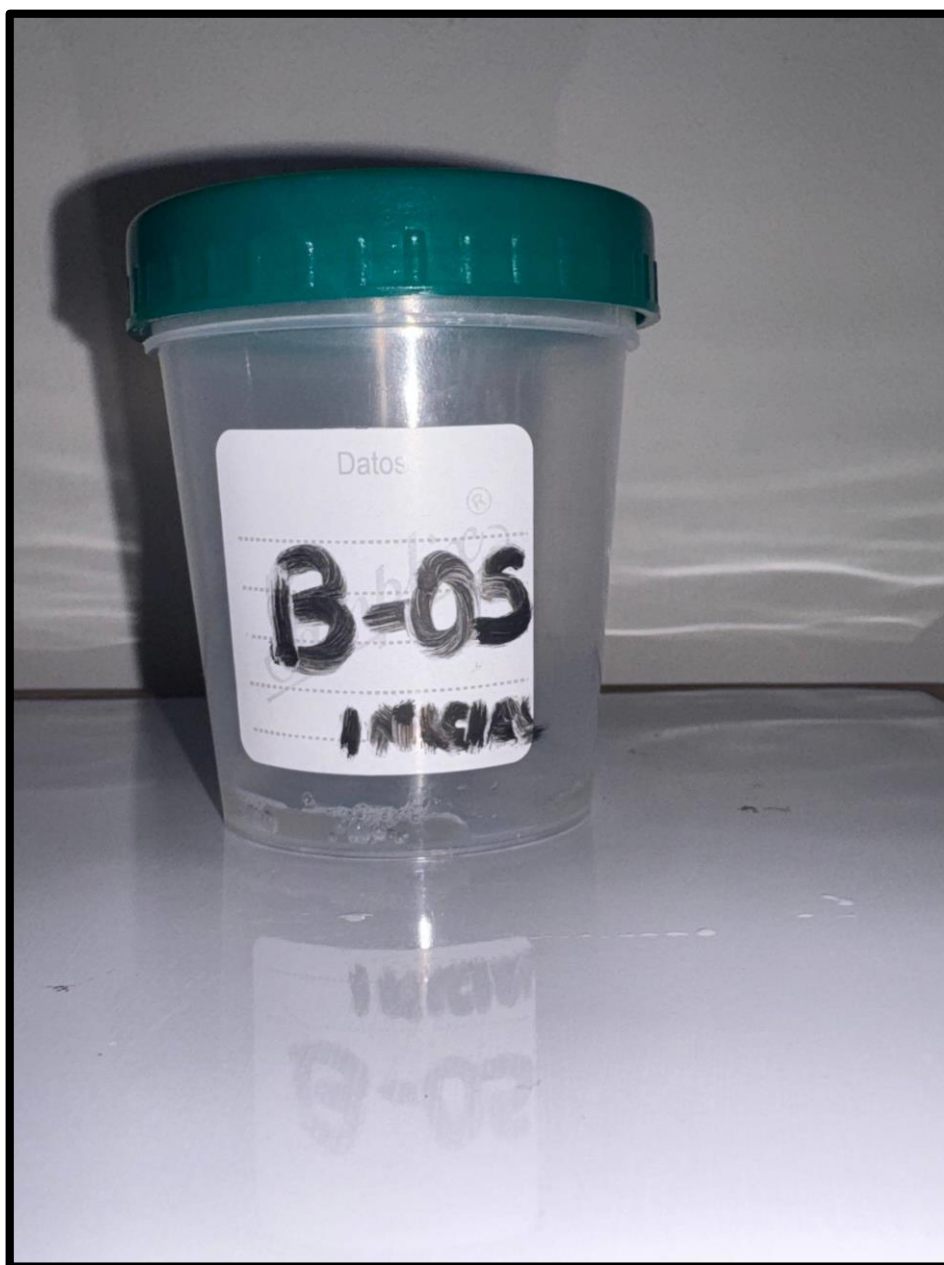


Imagen 8: Rotulación de las muestras.



Imagen 9: Transporte de muestras en cooler.

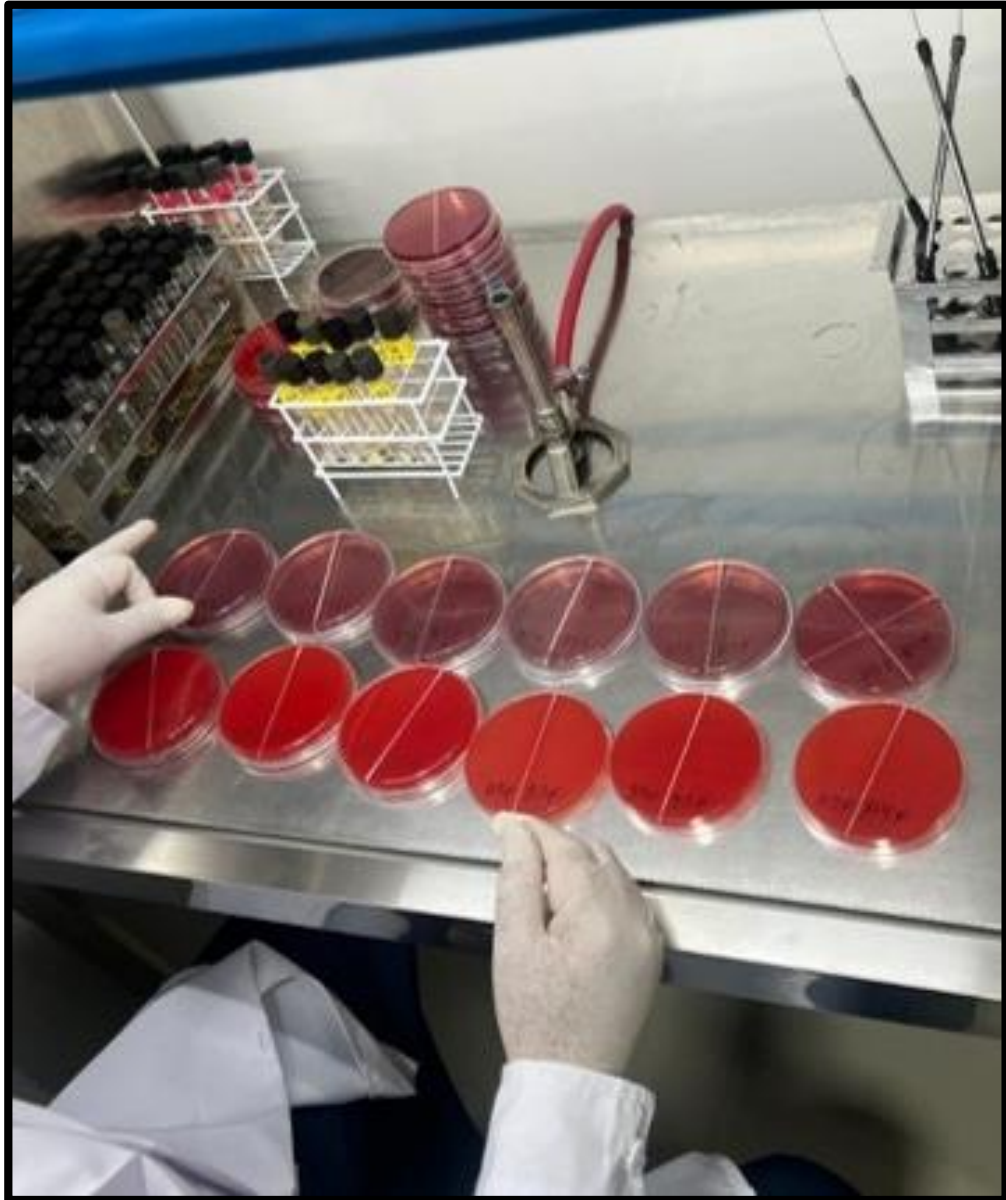


Imagen 9: Preparación medios para cultivo en laboratorio.



Imagen 10: Resultados de cultivo.