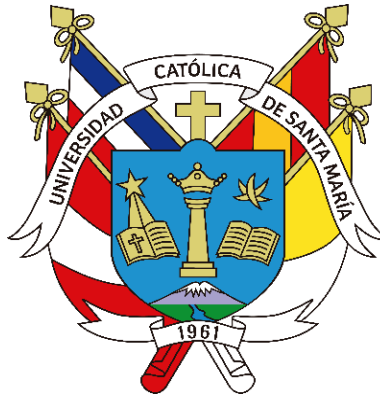


Universidad Católica de Santa María
Facultad de Odontología
Escuela Profesional de Odontología



Determinación molecular de la transmisión *Streptococcus mutans* de madre a hijo: Estudio realizado en la clínica odontológica privada Happy Dents, Arequipa 2025

Tesis presentada por la Bachiller:

Delgado Perochena, Alexandra Valery

ORCID: 0009-0002-5571-3211

Para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

Asesor:

Dr. Figueroa Banda, Rufo Alberto

ORCID: 0000-0001-7249-0270

Arequipa - Perú

2025

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ODONTOLOGIA

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 16 de Noviembre del 2025

Dictamen: 015960-C-EPO-2025

Visto el borrador del expediente 015960, presentado por:

2019802272 - DELGADO PEROCHENA ALEXANDRA VALERY

Titulado:

DETERMINACIÓN MOLECULAR DE LA TRANSMISIÓN STREPTOCOCCUS MUTANS DE MADRE A HIJO: ESTUDIO REALIZADO EN LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA PRIVADA HAPPY DENTS, AREQUIPA 2025

Nuestro dictamen es:

APROBADO

Título Profesional/Título de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

CIRUJANO DENTISTA

**06292199 - DE LOS RIOS FERNANDEZ ENRIQUE MANUEL
DICTAMINADOR**



**29714707 - QUIROZ HUERTA CARLOS ALBERTO
DICTAMINADOR**



**42198922 - GALLEGOS MISAD PEDRO PABLO
DICTAMINADOR**



Determinación molecular de la transmisión Streptococcus mutans de madre a hijo: Estudio realizado en la clínica odontológica privada Happy Dents, Arequipa 2025

INFORME DE ORIGINALIDAD

9%

INDICE DE SIMILITUD

8%

FUENTES DE INTERNET

8%

PUBLICACIONES

2%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	www.elsevier.es Fuente de Internet	3%
2	Dhanalakshmi Ravikumar, Mahesh R, Sharna Ningthoujam, Waikhom Robindro, Gayathri R, Vishnu Priya V. "Genotypic characterization of Streptococcus mutans in child-mother pair—A PCR based study", Journal of Oral Biology and Craniofacial Research, 2018 Publicación	2%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
4	eprints.uanl.mx Fuente de Internet	1%
5	repositorio.usfq.edu.ec Fuente de Internet	1%
6	Dinda Kurnia Fitri, Nozimjon Tuygunov, Wan Himratul Aznita Wan Harun, Isty Adhitya Purwasena et al. "Key virulence genes associated with Streptococcus mutans biofilm formation: a systematic review", Frontiers in Oral Health, 2025 Publicación	1%

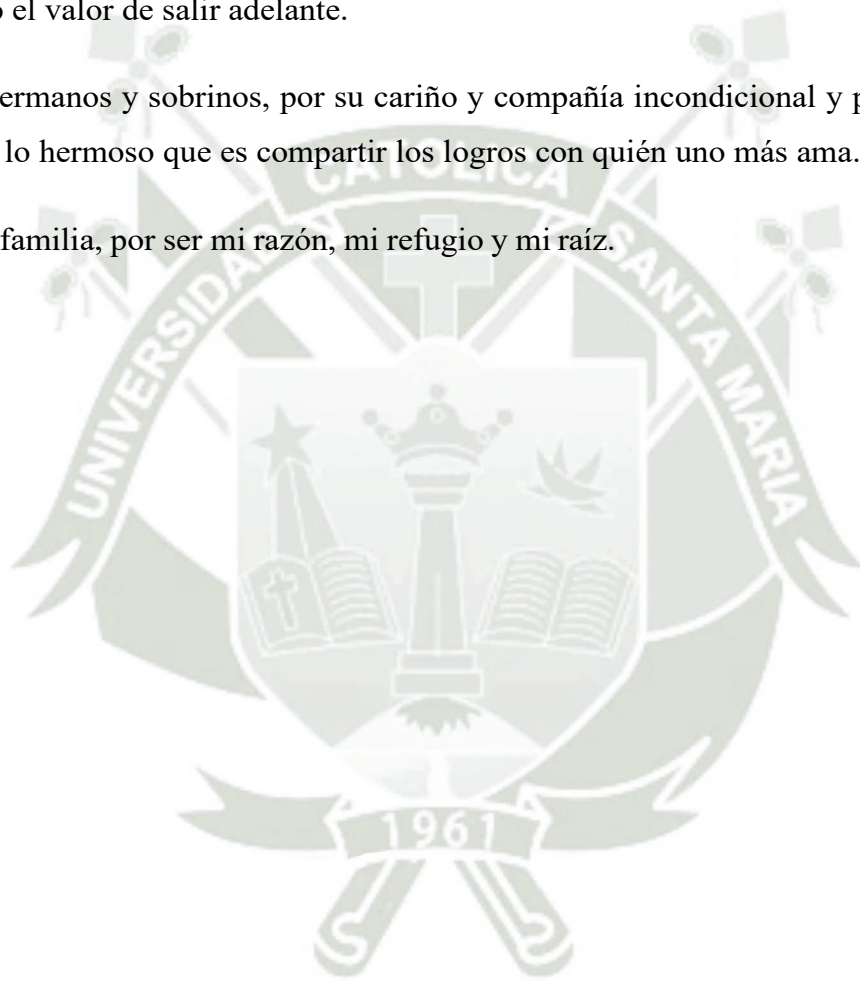
DEDICATORIA

A mi mamá, por su amor inmenso y por ser el pilar más fuerte en mi vida. Por cada palabra de aliento y por sus oraciones que me sostuvieron cuando más lo necesitaba, Todo lo que soy y lo que logro es gracias a ti.

A mi papá, por su apoyo constante y por estar en los momentos importantes, gracias por darme la oportunidad de alcanzar mis metas, por confiar en mí y enseñarme con tu esfuerzo el valor de salir adelante.

A mis hermanos y sobrinos, por su cariño y compañía incondicional y por recordarme siempre lo hermoso que es compartir los logros con quién uno más ama.

Gracias familia, por ser mi razón, mi refugio y mi raíz.



AGRADECIMIENTOS

A Dios, por ser mi guía en cada paso y el refugio en mis momentos de incertidumbre. Porque en su tiempo y con su propósito, todo tuvo sentido.

A mi familia, por su apoyo permanente y por ser la base sobre la cual he construido este logro.

Y a quienes, con su enseñanza y ejemplo, acompañaron este proceso académico, dejando en mí no solo conocimiento sino inspiración



RESUMEN

Esta investigación se centra en el análisis del *Streptococcus mutans*, una de las bacterias más relevantes dentro del microbiota oral por su capacidad de adherencia, producción de ácido y formación de biopelículas. Su importancia radica en la posibilidad de transmisión vertical, es decir, de madre a hijo, lo que condiciona su presencia temprana en la cavidad oral infantil y su permanencia en el tiempo. Sin embargo, en la ciudad de Arequipa no existían estudios que demostraran esta relación a nivel molecular, lo que motivó la realización de este trabajo.

El objetivo principal fue determinar la posible transmisión del *Streptococcus mutans* de madre a hijo en pacientes atendidos en la Clínica Odontológica privada Happy Dents de Arequipa durante el año 2025, mediante la identificación molecular del microorganismo. Para ello, se recolectaron muestras de saliva de pares madre-hijo y se procesaron mediante técnicas de extracción de ADN y amplificación por reacción en cadena de la polimerasa (PCR), con el fin de establecer similitudes genéticas entre las cepas bacterianas.

Los resultados evidenciaron coincidencias genéticas en diversos pares analizados, lo que sugiere la existencia de transmisión vertical del *Streptococcus mutans*. No obstante, se identificó la presencia de *Streptococcus mitis* en uno de los niños, a pesar de que su madre presentaba *S. mutans*, lo cual demuestra variabilidad en la colonización bacteriana y resalta la complejidad de las interacciones microbianas en la cavidad oral.

Esta investigación aporta evidencia científica local sobre la dinámica microbiológica del *Streptococcus* en la población arequipeña, resaltando la relevancia del análisis molecular en odontología y su valor para comprender los mecanismos de transmisión bacteriana. Los hallazgos contribuyen al conocimiento clínico sobre la interacción entre factores biológicos y microbiológicos, abriendo nuevas perspectivas para el manejo integral de las infecciones orales.

Palabras clave: *Streptococcus mutans*, *Streptococcus mitis*, transmisión vertical

ABSTRACT

This research focuses on the analysis of *Streptococcus mutans*, one of the most relevant bacteria within the oral microbiota due to its ability to adhere, produce acid, and form biofilms. Its importance lies in the potential for vertical transmission—from mother to child—which determines its early presence in the oral cavity and long-term persistence. However, in the city of Arequipa, no molecular studies had confirmed this relationship, which motivated the development of this study.

The main objective was to determine the possible transmission of *Streptococcus mutans* from mother to child in patients attending the Happy Dents Dental Clinic in Arequipa during 2025, through molecular identification of the microorganism. Saliva samples were collected from mother-child pairs and processed using DNA extraction and polymerase chain reaction (PCR) amplification to establish genetic similarities between bacterial strains.

The results showed genetic coincidences in several of the analyzed pairs, suggesting the presence of vertical transmission of *Streptococcus mutans*. However, *Streptococcus mitis* was identified in one of the children whose mother presented *S. mutans*, demonstrating bacterial variability in oral colonization and highlighting the complexity of microbial interactions within the oral cavity.

This research provides local scientific evidence on the microbiological dynamics of *Streptococcus* species in the Arequipa population, emphasizing the importance of molecular analysis in dentistry and its contribution to understanding bacterial transmission mechanisms. The findings enhance clinical knowledge of biological and microbiological interactions, offering new perspectives for comprehensive management of oral infections.

Keywords: *Streptococcus mutans*, *Streptococcus mitis*, vertical transmission

ÍNDICE

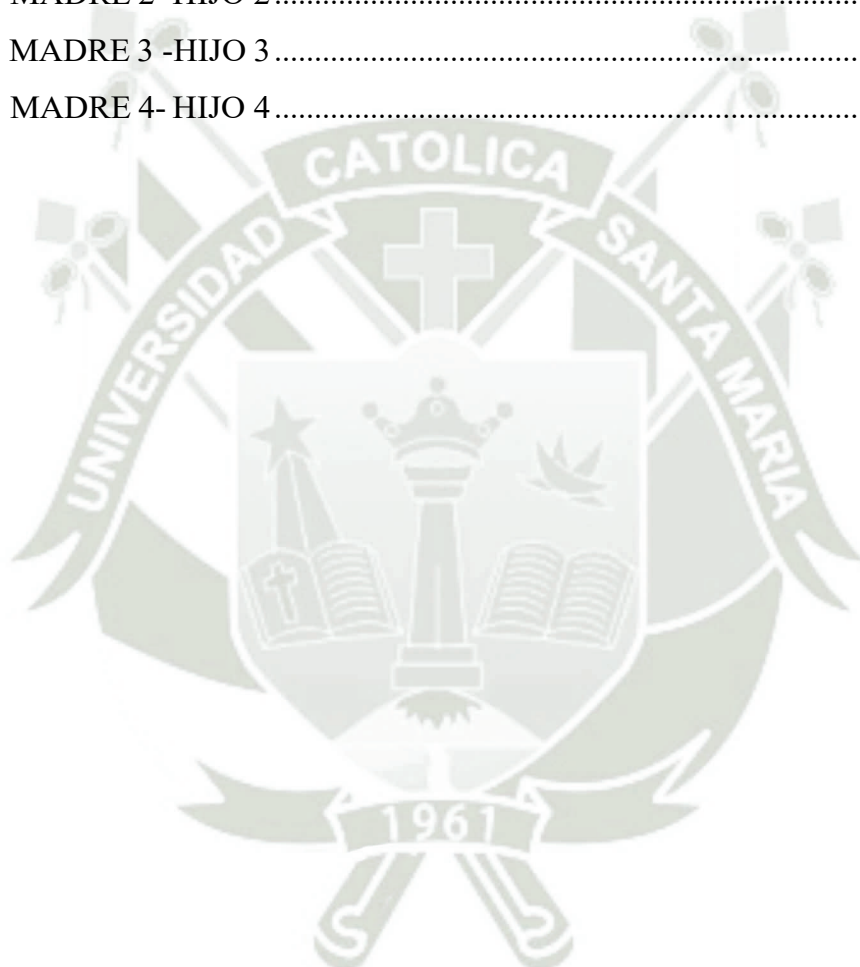
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
PLANTEAMIENTO TEÓRICO.....	3
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	4
1. DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
2. ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	5
3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	5
3.1. Área de conocimiento	5
3.2. Operacionalización de variables.....	6
3.2.1. Interrogantes básicas	6
3.2.2. Taxonomía de la investigación	6
4. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	7
4.1. Importancia.....	7
4.2. Relevancia científica.....	7
4.3. Factibilidad.....	7
4.4. Interés personal	7
4.5. Impacto social	8
4.6. Contribución a la odontología	8
5. MARCO TEÓRICO.....	9
5.1. <i>Streptococcus mutans</i>	9
5.2. Transmisión de <i>streptococcus mutans</i> de madre a hijo	9
5.3. Importancia de la salud bucal en la población infantil.....	9
5.4. Relevancia de la transmisión bacteriana en la salud dental.....	10
5.5. <i>Streptococcus mutans</i> y la caries dental	10
5.5.1. Mecanismos de formación de la caries dental	10
5.5.2. Interacción de s. Mutans con la flora oral.....	10
5.5.3. Estrategias preventivas y de tratamiento para la caries dental.....	10

5.5.4.	Efectos a largo plazo de <i>streptococcus mutans</i> sobre la salud bucal.....	11
5.6.	Mecanismos de transmisión de <i>streptococcus mutans</i> de madre a hijo.....	11
5.6.1.	Transmisión vertical de s. Mutans (de madre a hijo).....	11
5.6.2.	Vías de transmisión: saliva, contacto cercano y prácticas de higiene.....	12
5.6.3.	Factores sociales y ambientales que favorecen la transmisión.....	12
5.6.4.	Interacciones polimicrobianas en la formación de caries dental.....	12
5.6.5.	Avances en terapias antimicrobianas dirigidas a <i>Streptococcus mutans</i>	13
5.6.6.	Evaluación del riesgo de caries en la infancia temprana	13
5.6.7.	Innovaciones tecnológicas en el diagnóstico y prevención de caries	13
5.6.8.	Factores socioeconómicos y culturales en la transmisión de S. mutans.....	14
6.	ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	14
7.	OBJETIVOS	19
7.1.	Objetivo general.....	19
7.2.	Objetivo específico.....	19
8.	HIPÓTESIS	19
	CAPÍTULO II.....	20
	PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.....	20
1.	TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIAL DE VERIFICACIÓN	21
1.1.	Técnica	21
1.1.1.	Especificación	21
1.1.2.	Esquematización.....	21
1.1.3.	Descripción de la técnica.....	21
1.2.	Instrumentos	22
1.2.1.	Instrumento documental	22
1.2.2.	Instrumentos mecánicos	22
1.2.3.	Materiales de verificación.....	22
2.	CAMPO DE VERIFICACIÓN	22
2.1.	Ubicación espacial	22
2.2.	UBICACIÓN TEMPORAL.....	23
2.3.	Unidad de estudio	23
2.3.1.	Alternativa.....	23
2.3.2.	Caracterización	23
2.3.3.	Cuantificación de las fuentes	24

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	24
3.1. Organización.....	25
3.2. Recursos Humanos.....	25
3.3. Recursos Físicos.....	25
3.4. Recursos Económicos	25
3.5. Recursos Institucionales.....	25
4. CRONOGRAMA DE TRABAJO	25
CAPÍTULO III.....	26
1. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	27
1.1. Análisis de los fragmentos obtenidos por huella genética.....	27
1.2. Identificación de secuencias de los fragmentos de DNA	28
1.3. Estudio de homología secuencial de los fragmentos de DNA.....	30
DISCUSIÓN	32
CONCLUSIONES	35
RECOMENDACIONES	36
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37
ANEXOS	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Cronograma	25
Figura 2. Electroforesis de agarosa al 1 %	27
Figura 3. Niveles de homología secuencia	30
Figura 4. Filogenia molecular de las muestras de ocho individuos.....	31
Figura 5 MADRE 1- HIJA 1	45
Figura 6 MADRE 2- HIJO 2	46
Figura 7 MADRE 3 -HIJO 3	46
Figura 8 MADRE 4- HIJO 4	47



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables.....	6
Tabla 2 Tipo de estudio.....	6



INTRODUCCIÓN

La caries dental es una de las patologías infecciosas más prevalentes mundialmente, afectando a niños anticipadamente. Esta enfermedad es causada principalmente por la presencia temprana de bacterias que causan caries, siendo el *Streptococcus mutans* el principal responsable. Es una bacteria Gram positiva que metaboliza los azúcares fermentables en ácidos orgánicos, los cuales desmineralizan el esmalte dental y desencadenan la formación de caries (1).

La llegada inicial de esta bacteria a la cavidad oral suele coincidir con la erupción de los primeros dientes deciduos, un proceso que generalmente ocurre entre los 6 y 24 meses de vida. Durante este período, la transmisión de bacterias cariogénicas de la madre al hijo es fundamental. Varios estudios han demostrado que el contacto cercano entre madre e hijo, como besos y el uso compartido de utensilios y alimentos, facilita la transmisión vertical de *S. mutans* (2,3). La adquisición temprana de esta bacteria incrementa significativamente el riesgo de desarrollar caries de la infancia temprana, una patología que puede tener efectos adversos en la salud general y bucodental del niño (4).

El estudio de la transmisión vertical de *S. mutans* ha sido de gran interés en odontología preventiva, ya que entender los mecanismos de transmisión bacteriana puede ayudar a establecer medidas de prevención más eficaces. Las técnicas de biología molecular, como la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), han permitido identificar de manera precisa las cepas bacterianas y rastrear las rutas de transmisión entre madres e hijos. La identificación molecular de estas cepas ha sido crucial para evaluar la relación genética entre los aislamientos maternos y los del niño, lo que ofrece una comprensión más detallada de los factores que favorecen la transmisión (5).

En Perú, la frecuencia de caries en los primeros años de vida es preocupantemente elevada, con estudios que revelan una carencia de educación dental adecuada y estilos de vida poco saludables en las madres. Sin embargo, en la ciudad de Arequipa, falta información concreta sobre la transmisión bacteriana y la detección molecular de *S. mutans* en los niños. Esta carencia de información en la literatura sustenta la necesidad de investigaciones locales que analicen la transmisión vertical bacteriana y su impacto en la salud bucal en la infancia (6).

El propósito de este estudio es determinar, a través de técnicas moleculares, la transmisión de *Streptococcus mutans* de madre a hijo en pacientes de la Clínica Odontológica privada Happy Dents en Arequipa, durante el año 2025. Se busca identificar las cepas bacterianas compartidas y los factores que podrían influir en esta transmisión, como los hábitos de higiene bucodental y las prácticas de cuidado materno. Al generar evidencia científica local, este trabajo pretende contribuir al desarrollo de estrategias preventivas adaptadas a la realidad sociocultural de la región y mejorar la calidad de vida de los niños durante su etapa de erupción dental.





CAPÍTULO I
PLANTEAMIENTO TEÓRICO

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1. DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA

La caries dental es una de las enfermedades más comunes en el mundo, sobre todo en los niños, y aunque muchas veces se le resta importancia, se debería saber que hay casos que es dolorosa, pero también puede afectar su alimentación, su autoestima y hasta su rendimiento escolar, no se trata solo de una mala higiene o de comer muchos dulces, sino que detrás hay una serie de factores (uso prolongado de biberón, factores socioeconómicos, condiciones médicas) y uno de los más importantes es la presencia de bacterias específicas en la boca.

Entre ellas, *Streptococcus mutans*, destaca como una de las principales responsables, lo particular de esta bacteria es su capacidad para sobrevivir en un ambiente ácido, adherirse con facilidad a las superficies dentales y fermentar azúcares, produciendo ácidos que dañan el esmalte, esto la convierte en un microorganismo clave en la formación de caries. (7)

No obstante, existe un aspecto el cuál se omite frecuentemente: “esta bacteria no nace con nosotros”. La boca del recién nacido es prácticamente estéril, y es con el tiempo, sobre todo en los primeros años de vida, que empieza a colonizarse. Y uno de los caminos más comunes es a través del contacto cercano con sus madres. Este proceso se llama “transmisión vertical” y se da en situaciones comunes del día a día como, por ejemplo: compartir cucharas, besar al bebé en la boca, limpiar el chupón con la boca, entre otros (8,9).

Hay estudios que han demostrado que en el 34% de los casos, las cepas que tiene el niño son muy parecidas, incluso genéticamente idénticas, a las de su madre (10,11). Lo más relevante es que a pesar de ese conocimiento en la ciudad de Arequipa aún no se ha investigado a fondo si realmente existe esa coincidencia genética entre la bacteria que tienen las mamás y la que presentan sus hijos.

Se concluye que el problema principal es saber: ¿las bacterias que causan caries en los niños podrían tener su origen en sus madres? A partir de esta interrogante surgió el interés por investigar si realmente existe una coincidencia genética entre las cepas de *Streptococcus mutans* presentes en la saliva de madres e hijos.

Para ello se trabajará con muestras obtenidas en la clínica odontológica privada Happy Dents de Arequipa, usando técnicas como extracción de ADN y amplificación con PCR, estas herramientas permitirán comparar los perfiles genéticos de estas bacterias y ver si hay alguna relación directa.

Si bien es cierto la detección de caries y el análisis de hábitos son aspectos fundamentales en la prevención y el tratamiento de dicha enfermedad, esta investigación busca ir un paso atrás y analizar el origen, es decir, cómo llega *S. mutans* a la boca del niño y si esta llegada tiene una relación directa con las cepas que ya tiene su madre.

En resumen, esta investigación propone realizar un análisis con enfoque molecular, donde se encuentre una evidencia genética referente a la transmisión temprana de *Streptococcus mutans* y abra camino a nuevas formas de entender su comportamiento dentro de la odontología.

2. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

Determinación molecular de la transmisión *Streptococcus mutans* de madre a hijo:
Estudio realizado en la clínica odontológica privada Happy Dents, Arequipa

3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

3.1. Área de conocimiento

El presente problema se desarrolla en el área:

- a.1 Área General: Ciencias de la Salud
- a.2 Área Específica: Odontología
- a.3 Especialidad: Odontopediatría
- a.4 Línea o tópico: Microbiología

3.2. Operacionalización de variables

Tabla 1

Operacionalización de variables

Variables	Indicadores	Sub indicadores	Instrumento
Transmisión vertical de <i>Streptococcus mutans</i>	Coincidencia genética Madre e hijo	Bandas coincidentes % de similitud genética % de homología entre cepas	PCR y secuenciación sanger Software Fingerprinting II
Grado de similitud genética	Comparación genómica	% de similitud genética % de homología entre cepas	Software e Fingerprinting II

3.2.1. Interrogantes básicas

- ¿Existe evidencia de transmisión vertical de *Streptococcus mutans* de madre a hijo al ser analizada mediante técnicas moleculares?
- 2 ¿Se puede identificar la presencia de *Streptococcus mutans* en las muestras biológicas de madres e hijos mediante pruebas moleculares?
- 3 ¿Las cepas de *Streptococcus mutans* aisladas de madres e hijos presentan similitudes genéticas que sugieren una posible transmisión vertical?
- 4 ¿Los patrones genéticos obtenidos mediante el coeficiente de Dice y el software Fingerprinting II evidencian coincidencias genotípicas entre madres e hijos que confirmen la transmisión de *Streptococcus mutans*?

3.2.2. Taxonomía de la investigación

Tabla 2

Tipo de estudio

Abordaje	Por la técnica de recolección	Por el tipo de dato que se planifica recoger	Por el número de mediciones de la variable	Por el número de muestras o población	Por el ámbito de recolección	Diseño	Nivel
Cuantitativo	Experimental de laboratorio	Prospectivo	Longitudinal	Comparativo	Laboratorial	Experimental	Experimental

4. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

4.1. Importancia

El *Streptococcus mutans* es una de las principales bacterias asociadas a la caries dental. La transmisión temprana de esta bacteria puede predisponer a los niños a desarrollar caries, afectando no solo su salud bucal si no también su calidad de vida a edades tempranas. Comprender mejor esta transmisión de madre a hijo puede ayudar a desarrollar estrategias de prevención efectivas para mejorar la salud oral infantil.

4.2. Relevancia científica

Esta investigación sobre la transmisión de *Streptococcus mutans* de madre a hijo aporta al campo de la odontología al profundizar en cómo esta bacteria se transmite y afecta la salud bucal infantil. Los resultados permitirán desarrollar estrategias preventivas más efectivas, enfocadas en la educación de madres y familias, para reducir la propagación de la bacteria y mejorar los hábitos de higiene bucal desde temprana edad. Además, la aplicación de herramientas moleculares avanzará el conocimiento sobre la microbiología dental y las dinámicas de la transmisión bacteriana.

4.3. Factibilidad

La investigación es factible ya que tenemos el acceso a la población de la clínica odontológica privada Happy Dents, que nos ofrece un contexto controlado y accesible para la recolección de datos de madres e hijos también contamos con la disponibilidad de recursos adecuados en los laboratorios de investigación de la UCSM que dispone de tecnología y personal capacitado para realizar las pruebas de determinación molecular.

4.4. Interés personal

Este tema de investigación despierta un profundo interés personal debido a su impacto en la vida y salud bucal de los niños, quienes se encuentran en una etapa clave para formar hábitos y prácticas que los acompañarán toda la vida. Como profesional en formación, comprender cómo la transmisión de *Streptococcus mutans* puede afectar a las nuevas generaciones de manera temprana, me motiva a

aportar conocimientos que puedan reducir riesgos de enfermedades orales desde el núcleo familiar. Además del propósito académico y científico de esta investigación, tengo un interés personal profundo en obtener mi título profesional. A través de este estudio, no solo busco contribuir al campo de la odontología, sino también avanzar en mi crecimiento profesional.

4.5. Impacto social

El impacto social de esta investigación es bastante relevante, ya que nos enfocamos en un problema de salud pública de gran relevancia actualmente en la sociedad: las enfermedades bucales infantiles, específicamente la caries dental que es una de las afecciones más comunes entre los niños. La transmisión de *Streptococcus mutans* de madre a hijo, como se plantea en este estudio, no solo pone en evidencia una de las principales vías de propagación de esta bacteria, sino que también resalta la importancia de intervenir en las primeras etapas de la vida para prevenir problemas dentales que pueden afectar tanto la salud física como el bienestar emocional y social de los niños. Al determinar molecularmente los factores de transmisión, este estudio puede contribuir a la creación de estrategias más efectivas de prevención, orientadas tanto a las madres como a los niños, fomentando hábitos de higiene bucal adecuados desde una edad temprana. Esto no solo mejorará la salud dental de los niños, sino que también reducirá los costos a largo plazo asociados con el tratamiento de enfermedades dentales, los cuales pueden ser significativos para las familias y para los sistemas de salud pública.

4.6. Contribución a la odontología

Esta investigación aporta a la odontología conocimientos específicos sobre los factores que influyen en la transmisión del *Streptococcus mutans* (bacteria clave en el desarrollo de las caries). Con lo cual se espera despertar el interés en futuros investigadores. Los hallazgos de la investigación podrían contribuir al diseño de intervenciones preventivas y guías clínicas adaptadas a las necesidades de los niños y familias de la comunidad.

5. MARCO TEÓRICO

5.1. *Streptococcus mutans*

Streptococcus mutans es una bacteria anaerobia, grampositiva, que coloniza la boca humana y es un foco de atención en la patología de la caries dental. *S. mutans* es capaz de adherirse a las superficies dentales gracias a la producción de adhesinas, en particular los antígenos I/II, esenciales para la formación de placa; también produce glucosiltransferasas que sintetizan exopolisacáridos que mejoran la adhesión bacteriana, así como la formación de biopelículas en las superficies dentales. Estas biopelículas permiten a *S. mutans* metabolizar azúcares, produciendo ácidos orgánicos como el ácido láctico, que desmineralizan el esmalte dental e inician el proceso de caries (12).

5.2. Transmisión de *streptococcus mutans* de madre a hijo

La transmisión de *S. mutans* de madre a hijo (13) es un fenómeno bien documentado que ocurre, sobre todo, durante los primeros años de vida del infante. Esta transmisión vertical ocurre por contacto, como compartir platos o limpiar el biberón con la boca, lo cual facilita la temprana colonización de la boca por cepas maternas de *S. mutans*.

De acuerdo con BMC Oral Health (14) se ha encontrado que la presencia de *S. mutans* en niñas y niños preescolares es un potencial “futurólogo” importante, en el sentido, por la caries que ya más adelante, en el curso de su vida, una gran parte de la población poderosa en «cavitar»; así es que, la detención de la materna transmisión de *S. mutans* es fundamental para la acometida la caries en los pequeños.

5.3. Importancia de la salud bucal en la población infantil

Mantener la salud dental en los niños (13) es vital para su crianza, crecimiento y vida en general, mejorando así su calidad de vida; la caries dental es una de las enfermedades crónicas más prevalentes en niños y, si no se trata, puede tener graves consecuencias; la colonización temprana de *S. mutans* muestra una mayor susceptibilidad a las caries, lo que indica que es necesario establecer hábitos de higiene bucal tempranos y detener la transmisión de bacterias cariogénicas de los cuidadores; además, las campañas de educación y concienciación dirigidas a los padres sobre las prácticas adecuadas de cuidado dental son cruciales para prevenir la caries dental en los niños.

5.4. Relevancia de la transmisión bacteriana en la salud dental

La transmisión bacteriana, principalmente de *S. mutans* (15), afecta de manera significativa la salud odontológica, debido a que configura el microbiota oral del infante y define su riesgo de infectarse con caries; la transmisión puede ser vertical, de madre a hijo, o horizontal, entre niños o de otros cuidadores. La caries dental se asocia de forma positiva con la presencia de múltiples genotipos de *S. mutans* en un niño, en comparación con aquellos que tienen un único genotipo.

Por tal razón, el control y comprensión de las vías de transmisión bacteriana en infantes es importante para la implementación de estrategias eficaces en la prevención de caries.

5.5. *Streptococcus mutans* y la caries dental

5.5.1. Mecanismos de formación de la caries dental

El deterioro dental (12) ocurre como resultado de la interacción, donde se desgasta el esmalte de un diente de forma dinámica por los ácidos que *S. mutans*, una de las bacterias responsables de la caries dental, produce. *S. mutans*, que se encarga de metabolizar azúcares fermentables, produce ácidos orgánicos que disminuyen el pH de la superficie editorial, lo que favorece más la desmineralización del esmalte e incrementa la formación de lesiones cariosas. A esto se suma que *S. mutans* tiene la capacidad de formar biopelículas, lo que le permite congregarse y formar masas en la cavidad bucal.

5.5.2. Interacción de *s. mutans* con la flora oral

S. mutans (16) interactúa con otros microorganismos en la boca, lo que puede alterar su potencial cariogénico. Por ejemplo, se cree que la interacción con *Candida albicans* aumenta la formación de biopelículas y la producción de ácido, agravando la desmineralización del esmalte; estas complejas interacciones microbianas subrayan la necesidad de centrarse en la ecología microbiana del ecosistema bucal al formular.

5.5.3. Estrategias preventivas y de tratamiento para la caries dental.

Los dientes enfrentan diferentes problemas de salud y la caries es uno de ellos (17), el tratamiento no quirúrgico focalizado en la causa de la caries está apuntado a la prevención, por esto la detección temprana siempre es mejor que las medidas

paliativas; en este caso, la remineralización con flúor y otros compuestos es útil y por ende, se puede hablar de caries después de este tratamiento; siguiendo en la misma línea, dentro de un contexto comunitario se hace un uso extensivo de productos agonistas, tales como mericondroos, barnices y enjuagues con flúor que cumplen con el requisito de mínima intervención. Estos productos son de gran utilidad por las características que poseen.

Por otro lado, CariesCare International (18) señala que, a través de su guía de la práctica del consenso, propone un modelo de cuatro pasos: determinar el riesgo de caries, detectar y evaluar lesiones, implementar un plan terapéutico, y finalmente diseñar un sistema de control y prevención personalizado. Esta guía, apoyada por un comité de expertos, resalta la importancia del tratamiento conservador.

A su vez, se entiende que la educación del paciente es relevante. Modificar hábitos alimentarios, mantener la higiene bucal correctamente y el compromiso del paciente en su autocuidado son, como señala la Organización Mundial de la Salud (19), claves para el éxito sostenido de cualquier estrategia preventiva o terapéutica.

5.5.4. Efectos a largo plazo de *streptococcus mutans* sobre la salud bucal

La pérdida de dientes primarios, maloclusión, caries, y una mayor predisposición a otros problemas en la salud bucal pueden ser algunos de los efectos del *S. mutans* en la salud bucal de los niños. Por otro lado, la pérdida de dientes sienta un precedente en la calidad de vida de una persona, por ello, si no se tratan los problemas de maloclusión y caries, los dientes permanentes también se verían en riesgo, resultando en más problemas en la salud bucal. Así que, hay que ayudar a los niños a mantener una adecuada limpieza desde pequeños (12).

5.6. Mecanismos de transmisión de *streptococcus mutans* de madre a hijo

5.6.1. Transmisión vertical de *s. mutans* (de madre a hijo)

La transmisión vertical de esta bacteria, ocurre principalmente por el contacto directo entre la madre y el hijo, como en compartir cucharas o limpiar el chupón con la boca; la carga bacteriana materna y la práctica de aseo bucal tiene grandes efectos en la probabilidad de transmisión. Su investigación sugiere que usando xilitol para controlar sus colonias, madres pudieron disminuir su transmisión a infantes; de aquí que estas acciones pasivas interfiriendo en la colonización maternas pueden efectivamente prevenir la transmisión vertical (13).

5.6.2. Vías de transmisión: saliva, contacto cercano y prácticas de higiene

S. mutans puede transmitirse a través de utensilios compartidos sin esterilizar, besos en la boca, higiene inadecuada y la saliva de personas ya infectadas. Prácticas comunes, como besar a un hijo en la boca o limpiar el chupete con la boca, contribuyen significativamente a la transmisión de la madre al bebé; además, la mala higiene bucal, en particular la caries dental activa, aumenta la carga bacteriana, lo que incrementa las probabilidades de transmisión; informar a las madres sobre una higiene adecuada y educarlas sobre los métodos de transmisión puede contribuir significativamente a prevenir la colonización temprana e incontrolada de *S. mutans* en los niños (20).

5.6.3. Factores sociales y ambientales que favorecen la transmisión materno-infantil

La educación maternal, el nivel socioeconómico, y la disponibilidad de asistencia dental, son factores sociales y ambientales, factores que impactan la transmisión de *S. mutans*. Ciertos sectores de la sociedad, como familias clasificadas de bajas por su nivel educativo o acceso a recursos, poseen una educación deficiente en cuanto a temas de salud e higiene bucal, así aumentando la carga bacteriana en sus bocas, con una posterior y fácil transmisión a sus hijos; la cultura de la familia, sus creencias y hábitos sobre salud también impactan de manera importante la higiene oral así como la relación y cuidados que se tienen entre madre e hijo; en este orden de ideas, cualquier chispa de cambio en la conducta relacionada con la transmisión de *S. mutans* deberá atender estos aspectos si se desea ser efectivo en la prevención (21).

5.6.4. Interacciones polimicrobianas en la formación de caries dental

La caries dental no puede atribuirse únicamente a *Streptococcus mutans*, ya que muchas otras especies bacterianas participan en el desarrollo de la biopelícula oral (22). Una de las asociaciones más estudiadas es con *Candida albicans*, un hongo oportunista que, en combinación con *S. mutans*, aumenta la producción de ácido y favorece la desmineralización del esmalte; esta sinergia agrava el riesgo de lesiones cariosas, especialmente en la primera infancia. Los autores destacan que esta relación fomenta un entorno ácido más estable y protegido contra las defensas salivales; el índice de placa microbiana (IPM) también parece ser un criterio prometedor para evaluar el riesgo de caries, facilitando así un enfoque más

personalizado.

Estos hallazgos respaldan la afirmación de que el control de la caries requiere no solo la monitorización de los recuentos de *S. mutans*, sino también la consideración del entorno microbiano circundante.

5.6.5. Avances en terapias antimicrobianas dirigidas a *Streptococcus mutans*

El aumento de las enfermedades causadas por *S. mutans* ha sido un terreno fértil para nuevas terapias; estas incluyen nanopartículas antimicrobianas, capaces de penetrar biopelículas maduras y eliminar bacterias persistentes con mucha mayor eficacia que los métodos tradicionales (23). Además, la terapia probiótica se perfila como un enfoque muy relevante, ya que puede combatir *S. mutans* sin afectar las partes beneficiosas del microbiota (24).

Al mismo tiempo, Kashi et al. (2025) destacan el uso cada vez mayor de compuestos naturales como los polifenoles, que bloquean la síntesis de glucanos y la señalización del quórum bacteriano; su objetivo ya no es la mera eliminación del microorganismo, sino la reducción de su virulencia y su capacidad de adhesión, orientando así el enfoque hacia tratamientos más ecológicos y selectivos.

5.6.6. Evaluación del riesgo de caries en la infancia temprana

Señala la BMC Oral Health que, uno de los predictores más fiables de caries en la primera infancia es la presencia de *S. mutans* en la boca de los niños pequeños; en un metaanálisis, se descubrió que los niños con colonización activa de esta bacteria tienen cuatro veces más probabilidades de desarrollar lesiones cariosas que aquellos sin colonización activa; este hallazgo respalda la necesidad de establecer protocolos de evaluación en los primeros años de vida de los niños; además, es necesario incluir la edad del niño, la frecuencia de consumo de azúcares, la higiene bucal y los antecedentes familiares de caries; la capacidad de anticipar estos factores con acciones adecuadas permite diseñar estrategias preventivas personalizadas que mejoran significativamente la salud bucal a largo plazo (14).

5.6.7. Innovaciones tecnológicas en el diagnóstico y prevención de caries

Zhang et al. (2025) analizan la innovación en el campo de la detección y el manejo de la caries dental, especialmente en niños; uno de los avances más importantes son las plataformas que utilizan algoritmos de inteligencia artificial para escanear

imágenes clínicas tomadas con teléfonos móviles; estos dispositivos tienen la capacidad de detectar lesiones cariosas en el momento oportuno y con buena sensibilidad, lo que facilita el diagnóstico y la derivación oportuna (25).

Además, los autores aportan evidencia del uso de bacteriófagos específicos contra *S. mutans* que actúan selectivamente y no alteran el microbiota comensal. Esta opción de tratamiento es novedosa en su enfoque para preservar el ecosistema bucal a la vez que alivia la enfermedad, y se muestra prometedora para su integración en programas de prevención para escolares.

5.6.8. Factores socioeconómicos y culturales en la transmisión de *S. mutans*

Los factores socioculturales, y en cierta medida económicos, influyen profundamente en la transmisión de *S. mutans* de madre a hijo (21); por ejemplo, en algunas comunidades que no priorizan la educación en salud bucal, la transmisión de bacterias se ve facilitada por prácticas como compartir utensilios y limpiar el chupete con la boca, la lengua o la saliva. atribuye además la situación a la falta de fondos, la escasez de servicios de salud dental y la ausencia de políticas de precaución durante las primeras etapas de la vida del niño, lo que agrava esta situación; dado que estas circunstancias estructurales crean un ciclo crónico de alto riesgo que se perpetúa, las estrategias preventivas deben ser más inclusivas y considerar otros factores como el contexto familiar y social. Los programas más eficaces abarcan, entre otras cosas, la educación comunitaria, el suministro de productos fluorados y el cuidado de estos productos desde el útero.

6. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

“Nivel de colonización de *streptococcus mutans* en niños de 3 a 5 años y su relación con la presencia de la bacteria en sus madres, en el distrito de paucarpata, arequipa 2022”

Autor: Gonzales Quispe, m.

A. RESUMEN

Este estudio transversal evaluó la relación entre los niveles de colonización de *S. mutans* en niños de 3 a 5 años y la presencia de la bacteria en sus madres en el distrito de Paucarpata, Arequipa. Se recolectaron muestras de saliva de 50 pares madre-hijo y se analizaron mediante cultivo en agar Mitis Salivarius Bacitracina. Los resultados

mostraron que el 68% de los niños presentaban colonización por *S. mutans*, y en el 75% de estos casos, las madres también eran portadoras de la bacteria. Se concluyó que existe una asociación significativa entre la presencia de *S. mutans* en madres e hijos, sugiriendo una posible transmisión vertical (31)

“Evaluación de la transmisión vertical de *streptococcus mutans* en niños menores de 3 años en el distrito de yanahuara, 2021”

Autor: Valdivia Huamani, L.

R. RESUMEN

Esta investigación analizó la posible transmisión vertical de *S. mutans* en niños menores de 3 años en el distrito de Yanahuara, Arequipa. Se estudiaron 40 pares madre-hijo, recolectando muestras de saliva para identificar la presencia de *S. mutans* mediante técnicas de cultivo microbiológico. Los resultados indicaron que el 60% de los niños estaban colonizados por *S. mutans*, y en el 80% de estos casos, las madres también eran portadoras. Se observó una correlación significativa entre la presencia de la bacteria en madres e hijos, apoyando la hipótesis de transmisión vertical (32)

“Relación entre el nivel de colonización de *streptococcus mutans* en niños de 0a 36 meses y sus madres en el centro de salud de Cerropón de las Brisas en la provincia de Chiclayo-2017.

Autores: Ayesta Gil, A. C. & Guevara Cajan, K.

L. RESUMEN

Esta investigación evaluó la relación entre los niveles de colonización de *S. mutans* en niños de 0 a 36 meses y sus madres en Chiclayo. Se recolectaron muestras de saliva de 50 pares madre-hijo y se analizaron mediante cultivo en agar Mitis Salivarius Bacitracina. Los resultados mostraron que el 70 % de los niños presentaban colonización por *S. mutans*, y en el 85% de estos casos, las madres también eran portadoras de la bacteria. Se concluyó que existe una asociación significativa entre la presencia de *S. mutans* en madres e hijos, sugiriendo una posible transmisión vertical (32).

“Riego de caries en niños de 3 a 5 años y su relación con niveles de *Streptococcus Mutans* En La Madre”. Autor: Mendo Luis, J. I

RESUMEN

Este estudio correlacional examinó la relación entre el riesgo de caries en niños de 3 a 5 años y los niveles de *Streptococcus mutans* en sus madres en Trujillo. Se recolectaron muestras de saliva de 60 pares madre-hijo y se analizaron mediante cultivo microbiológico. Los resultados indicaron que niveles elevados de *S. mutans* en las madres se asociaban con un mayor riesgo de caries en los niños. Se concluyó que la presencia de *S. mutans* en las madres es un factor de riesgo significativo para el desarrollo de caries en sus hijos (33).

“Mother to child transmission of *Streptococcus mutans*: a systematic review and meta-analysis”

Autores: da Silva Bastos, V. A., Freitas-Fernandes, L. B., Fidalgo, T. K. S., Martins, C., Mattos, C. T., de Souza, I. P. R., & Maia, L. C.

RESUMEN

This systematic review and meta-analysis evaluated the scientific evidence of *Streptococcus mutans* transmission from mother to child. Analyzing 36 observational studies, the meta-analysis demonstrated a significant association between the presence of *S. mutans* in mothers and their children, supporting the concept of vertical transmission (34).

“Demonstration Of Mother To Child Transmission Of *Streptococcus Mutans* Using Multilocus Sequence Typing”

Autores: Nakano, K., Nomura, R., Matsumoto, M., & Ooshima,

T. RESUMEN

This study utilized multilocus sequence typing (MLST) to evaluate vertical transmission of *Streptococcus mutans* in 20 Japanese mother-child pairs. The results showed that 70% of the pairs shared identical strains, indicating maternal transmission. The study highlights the utility of MLST in investigating bacterial transmission

pathways (35).

DOI: <https://doi.org/10.1159/000151488>

“Genotypic characterization of *Streptococcus mutans* in child -mother pair- a per based study”

Autores: Dhanalakshmi Ravikumara, , Mahesh Ra , Sharna Ningthoujamb, Waikhom Robindroc , Gayathri Rd , Vishnu Priya V.

RESUMEN

Mutans Streptococci (MS) make up a major component of oral microflora and considered as one of the important etiological agents in initiation of dental caries.¹ Among MS, *Streptococcus mutans* (*S. mutans*) appears to be a predominant bacterium in children with Early childhood caries.² Studies have proved that prevalence of *S. mutans* is high even in individuals with little or no caries activity. Two major factors in the streptococcus mutans namely, virulence factor and the dependence on caries promoting factors, discriminate the differences in the level of caries experience between the caries active and caries free groups. The importance of high level of mother to child vertical transmission of *S. mutans* have been addressed in several microbiological and genomic studies and the studies also have proved that, isolated strains of *S. mutans* from the mother-child pair exhibited similar bacterial profile and DNA patterns.^{4–6} Pregnant mothers with high level of *S. mutans* count can transmit the bacteria to their child and the transmission is high during the period of “window of infectivity” of 19–31 months through direct contact between the child and the mother.⁷ *S. mutans* possess both common and unique genetic loci and these genetic diversity varies among different species of *S. mutans*.⁸ It is imperative to determine the unique DNA pattern of *S. mutans* to classify the virulent group of streptococci. Studies on mother-child transmission of *S. mutans* provided conflicting results, few suggested a positive transmission of *S. mutans* from mother to child^{9,10} and few had reported contradictory results (36).

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2017.09.002>

“Caries temprana de infancia: ¿enfermedad infecciosa? Early childhood caries: infection disease?”

Autores: F. Sandra Rojas Dra., L. Sonia Echeverría Dra.

RESUMEN

La caries temprana de infancia, de inicio precoz en niños, es causada en forma frecuente por hábitos alimenticios inapropiados y la adquisición temprana de microorganismos como *Streptococcus mutans*. Se ha sugerido una transmisión vertical de madre a hijo como la vía principal de adquisición de *Streptococcus mutans*, y también se ha demostrado en la literatura, que existiría una transmisión horizontal entre niños y sus cuidadores, compañeros de jardín infantil y colegios. Por esta razón durante muchos años se ha definido la enfermedad caries como infecciosa y transmisible. Nuevos avances en técnicas moleculares han dado evidencia acerca de la microflora autóctona y cómo la placa dental o biofilm funciona como un sistema ecológico dinámico y complejo. Existe evidencia que la caries dental no es una enfermedad infecciosa clásica, como se creía hace unos años, por el contrario, esta enfermedad es el resultado de un cambio ecológico en la biopelícula adquirida en la superficie dental. Además, la transmisión de *Streptococcus mutans* de la madre hacia el hijo no implica que la enfermedad se desarrolle, por el contrario, la caries dental hoy se describe como una enfermedad común, compleja y multifactorial, donde interactúan varios factores de riesgo, entre los más destacados conductuales, ambientales y genéticos (37)

DOI: [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(14\)70073-2](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(14)70073-2)

“Influência do ambiente familiar sobre a saúde bucal de crianças: uma revisão sistemática”

Autores: Aline Rogéria Freire de Castilho,*, Fábio Luiz Mialheb, Taís de Souza Barbosac e Regina Maria Puppim-Rontani

RESUMEN:

Early childhood caries, which occurs at an early age in children, is often caused by poor eating habits and the early acquisition of microorganisms such as *Streptococcus mutans*. Vertical transmission from mother to child has been suggested as the main route of

acquisition of *Streptococcus mutans*, and it has also been demonstrated in the literature that there is horizontal transmission between children and their caregivers, kindergarten and schoolmates. For this reason, caries has been defined as an infectious and transmissible disease for many years. New advances in molecular techniques have provided evidence about the indigenous microflora and how dental plaque or biofilm functions as a dynamic and complex ecological system. There is evidence that dental caries is not a classic infectious disease, as was believed a few years ago. On the contrary, this disease is the result of an ecological change in the biofilm acquired on the tooth surface. Furthermore, the transmission of *Streptococcus mutans* from mother to child does not imply that the disease will develop. On the contrary, dental caries is now described as a common, complex, and multifactorial disease, involving the interaction of several risk factors, among which behavioral, environmental, and genetic factors are the most prominent (37)

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpdp.2012.10.001>

7. OBJETIVOS

7.1. Objetivo general.

Determinar mediante técnicas moleculares, la transmisión del *Streptococcus mutans* de madre a hijo.

7.2. Objetivo específico.

- Identificar la presencia de *Streptococcus mutans* en muestras de madres e hijos mediante pruebas moleculares.
- Comparar la relación genética del *Streptococcus mutans* en madres e hijo para establecer similitud que sugieran transmisión vertical.
- Comparar los patrones genéticos obtenidos entre madres e hijos utilizando el coeficiente de Dice y el software Fingerprinting II para verificar coincidencias genotípicas que evidencien transmisión.

8. HIPÓTESIS

Dado que la determinación molecular permite identificar similitudes genéticas entre cepas bacterianas, es probable que el análisis de muestras en la clínica odontológica privada Happy Dents revele una transmisión vertical de *Streptococcus mutans* de madre a hijo.



CAPÍTULO II
PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIAL DE VERIFICACIÓN

1.1. Técnica.

1.1.1. Especificación.

La técnica utilizada en esta investigación es la biología molecular aplicada al análisis genético de cepas bacterianas, específicamente mediante la técnica de Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) y análisis de patrones genéticos por medio de software de comparación de huellas genéticas (software Fingerprinting II).

1.1.2. Esquematización.

- Recolección de muestras bucales (raspado de lengua y carrillo) en madres e hijos.
- Cultivo microbiológico en agar Mitis Salivarius con bacitracina para aislar *S. mutans*.
- Selección de colonias representativas.
- Extracción de ADN bacteriano.
- Amplificación mediante PCR con primers OPA 02 y OPA 03.
- Análisis de los productos amplificados mediante electroforesis.
- Comparación genética mediante software Fingerprinting II y cálculo del coeficiente de Dice.
- Interpretación de similitud genética madre-hijo.

1.1.3. Descripción de la técnica

La técnica de biología molecular consiste en analizar el ADN extraído de *S. mutans* cultivado de muestras bucales de madres e hijos. Se emplea PCR con primers específicos (OPA 02 y OPA 03) para amplificar regiones genéticas variables. Los productos amplificados se visualizaron en geles de electroforesis, y sus patrones son comparados mediante un software especializado para determinar coincidencias genéticas, lo cual permitirá inferir si existe transmisión vertical de la bacteria.

1.2. Instrumentos

1.2.1. Instrumento documental

- Consentimiento informado, firmado por las madres.
- Cuaderno de campo para registrar observaciones durante la toma y procesamiento de muestras.
- Base de datos digital para organizar resultados moleculares y microbiológicos.

1.2.2. Instrumentos mecánicos.

- Termociclador (para PCR).
- Electroforesis y fuente de poder (para correr geles de agarosa).
- Microscopio (para identificación inicial bacteriana).
- Cámara de documentación de gel.
- Computadora con software Fingerprinting II.
- Centrífuga, micropipetas, espectrofotómetro (para ADN).

1.2.3. Materiales de verificación.

- Hisopos estériles para toma de muestras.
- Tubos Eppendorf y tubos Falcon.
- Agar Mitis Salivarius con sacarosa y bacitracina.
- Reactivos para PCR (primers OPA 02 y OPA 03, Taq polimerasa, dNTPs, buffer, etc.).
- Gel de agarosa y bromuro de etidio o SYBR Safe.
- Marcadores de peso molecular.
- Guantes, mascarillas, materiales de bioseguridad.
- Material de laboratorio básico (pipetas, gradillas, hielo, soluciones salinas, etc.).

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

2.1. Ubicación espacial

Clínica odontológica privada Happy Dents, ubicada en la ciudad de Arequipa, Perú.

2.2. UBICACIÓN TEMPORAL

El estudio se desarrollará durante el año 2025.

2.3. Unidad de estudio

2.3.1. Alternativa:

Las fuentes de estudio estarán conformadas por pares madre-hijo (niños menores de 5 años), seleccionados entre los pacientes que asisten a la clínica odontológica privada Happy Dents, en la ciudad de Arequipa, durante el año 2025. Las muestras biológicas (saliva y/o raspado bucal) serán recolectadas de ambas personas del par para su posterior análisis microbiológico y molecular.

2.3.2. Caracterización

a. Criterios de inclusión

- Madres con hijos menores de 5 años que acudan a consulta odontológica en la clínica odontológica privada Happy Dents.
- Consentimiento informado firmado por la madre para participar en el estudio.
- Ambos integrantes del par (madre e hijo) en condiciones generales de salud aceptables, sin enfermedades sistémicas graves.
- Madres que no hayan recibido tratamiento antibiótico en las últimas 4 semanas.

b. Criterios de exclusión

- Hijos mayores de 5 años o menores sin vínculo biológico con la madre acompañante.
- Madres o hijos que hayan recibido tratamiento antibiótico reciente (últimas 4 semanas).
- Presencia de enfermedades sistémicas graves que puedan interferir con el desarrollo del estudio.
- Rechazo o falta de firma del consentimiento informado.
- Insuficiente calidad o cantidad de muestra recolectada para el análisis molecular.

2.3.3. Cuantificación de las fuentes

El presente estudio tiene un enfoque exploratorio y descriptivo, con el objetivo de determinar, mediante técnicas moleculares, la posible transmisión del *Streptococcus mutans* de madre a hijo, en el contexto de la clínica odontológica privada Happy Dents, Arequipa 2025.

Si bien el cálculo estadístico ideal arroja un número mayor de participantes para generalizar resultados a una población amplia, este proyecto se plantea como una investigación piloto que busca:

- Evaluar la viabilidad del procedimiento molecular propuesto (recolección de muestras, cultivo microbiológico, extracción de ADN y análisis de patrones genéticos).
- Establecer patrones preliminares de similitud genética entre las cepas de *S. mutans* en madres e hijos, como base para futuros estudios con mayor poder estadístico.
- Optimizar los recursos disponibles, considerando que las técnicas de biología molecular, como el análisis con el software Fingerprinting II y la PCR con primers específicos, implican costos económicos y logísticos elevados por cada muestra procesada.
- Obtener información cualitativa y cuantitativa inicial, útil para perfeccionar el diseño metodológico en una futura ampliación del estudio, ya con una muestra representativa.

Por estas razones, se ha considerado trabajar con 4 pares madre-hijo ($n = 8$ participantes) como muestra intencional y por conveniencia, lo cual es adecuado para estudios de tipo piloto en el área biomédica.

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.1. Organización:

- Selección de pacientes aptos para toma de muestras.
- Autorización de padres o apoderados para la toma de muestras de saliva
- Las cepas serán para su cultivo microbiológico en agar mitis salivarius (15% de sacarosa, 3.3 mg de bacitracina) para el cultivo de *S. mutans* a 37°C por 48 horas.

- Después de ese periodo, 8 colonias representativas de cada individuo, serán extraídas y serán procesadas para la obtención de DNA.
- Usando primero OPA 02 (5'-TGCC GCTG-3') y OPA 03 (5'-TGCCGAGCTG-3') será analizado la diversidad genética de los *S. mutans* obtenidos.

3.2. Recursos Humanos:

- Investigadora: Delgado Perochena, Alexandra Valery
- Asesor: Figueroa Banda, Rufo Alberto

3.3. Recursos Físicos:

- Laboratorio de Química de Proteína F-401
- Software Fingerprinting II Informaticx (v3 BioRad)

3.4. Recursos Económicos:

- Propios de la investigadora

3.5. Recursos Institucionales

- UCSM
- Clínica Odontológica privada Happy Dents

4. CRONOGRAMA DE TRABAJO

Se presenta el cronograma de trabajo según etapas y actividades

Actividades	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Identificar la presencia de <i>Streptococcus mutans</i> en muestras de madres e hijos mediante pruebas moleculares.																				
Obtener muestras microbiológicas de la cavidad bucal (carrillo y lengua) de madres e hijos para el aislamiento de <i>Streptococcus mutans</i> en medio selectivo.	■	■	■	■																
Analizar la relación genética de <i>Streptococcus mutans</i> de madre a hijo					■	■	■	■												
Confirmar molecularmente la identidad de <i>Streptococcus mutans</i> en cada individuo (madre e hijo)					■	■	■	■												
Extraer ADN de las colonias y realizar amplificación por PCR									■	■	■	■								
Comparar la relación genética del <i>Streptococcus mutans</i> en madres e hijo para establecer similitud que sugieran transmisión vertical.																				
Aplicar PCR con primers OPA02 Y OPA03 para amplificar secuencias genéticas relevantes												■	■	■	■					
Determinar la frecuencia de coincidencia genética del <i>S. mutans</i> entre pares madre-hijo en la población estudiada.												■	■	■	■					
Extraer el ADN de colonias representativas de <i>S. mutans</i> aisladas de cada individuo para su análisis molecular.																■	■	■	■	
Evaluar la similitud entre patrones moleculares de cada individuo para establecer coincidencias genéticas																■	■	■	■	
Comparar los patrones genéticos obtenidos entre madres e hijos utilizando el coeficiente de Dice y el software Fingerprinting II para verificar coincidencias genotípicas que evidencien transmisión.																				
Calcular el coeficiente de Dice para establecer el porcentaje de similitud entre muestras																				
Comparar perfiles genéticos entre madre e hijo																				
Digitalizar los resultados de electroforesis y subirlos al software Fingerprinting II																				
Tomar fotos de av y su conflictividad																				

Figura 1 Cronograma



CAPÍTULO III

RESULTADOS

1. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

1.1. Análisis de los fragmentos obtenidos por huella genética o “DNA fingerprinting” de muestras de saliva de ocho muestras correspondientes a madre y niño.

Se tomaron 8 muestras de secreción salival de 8 personas correspondientes a cuatro madres y cuatro niños (lactantes), con el objetivo de aislar *Streptococcus mutans* y analizar por huella genética del tipo de microorganismo presente en cada una de las muestras.

El perfil de ADN (también llamado huella genética), es el proceso de determinar las características del ácido desoxirribonucleico (ADN) de un individuo. El análisis de ADN, cuyo objetivo es identificar la especie del tipo de *Streptococcus mutans*, presente en cada una de las 8 muestras presentes de madre e hijo.

La figura 1 muestra el gel de agarosa al 1% con las muestras de fragmentos de DNA de madre e hijo respectivamente de las cuatro parejas de estudio. Los fragmentos encerrados en el cuadro de línea roja, fueron extraídos y secuenciados por el método de Sanger.

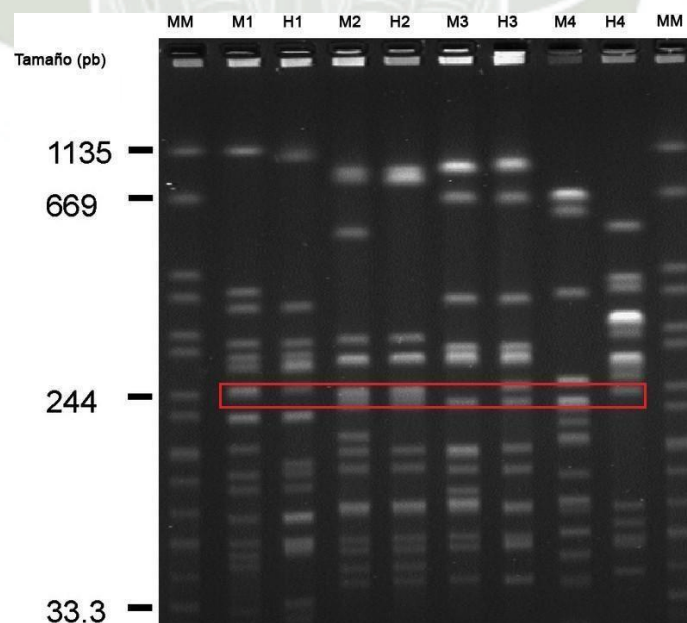


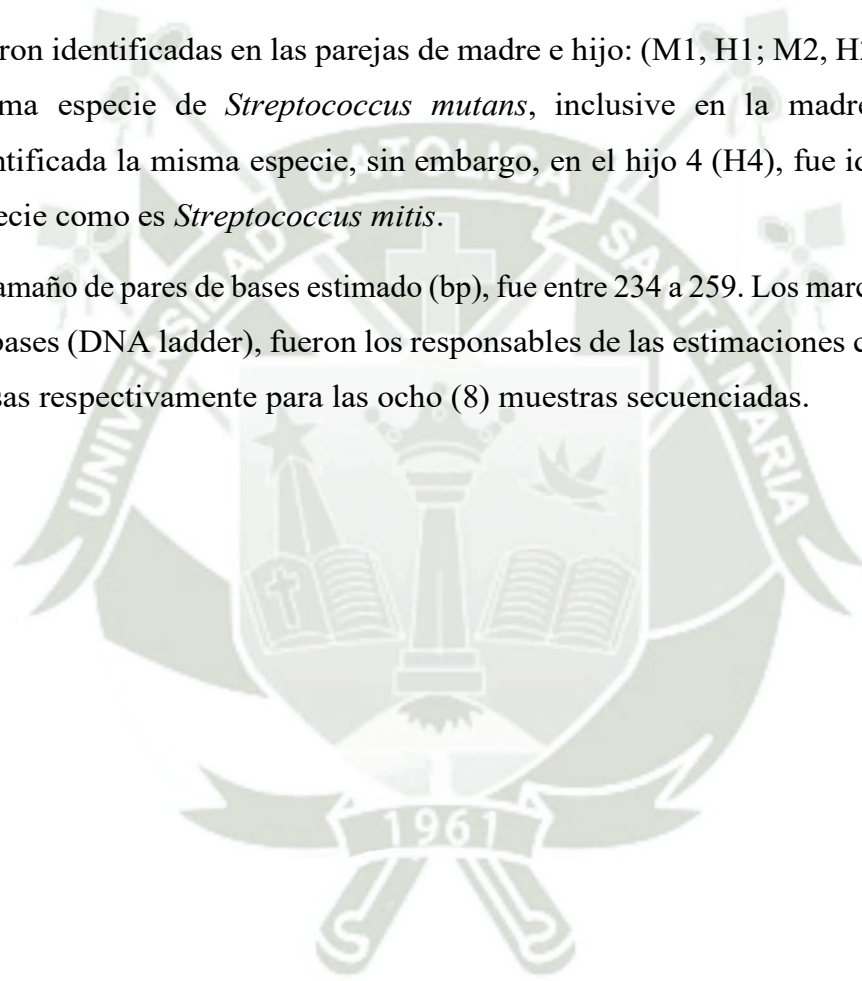
Figura 2. Electroforesis de agarosa al 1 % que muestra fragmentos de DNA digeridos con enzimas de restricción de cuatro madres (M1, M2, M3 y M4) y cuatro hijos lactantes (H1, H2, H3 e H4). Carriles MM: marcadores de peso molecular 1kb plus DNA Ladder.

1.2. Identificación de secuencias de los fragmentos de DNA obtenidos por “DNA fingerprinting” de muestras de *Streptococcus mutans* purificados a partir de secreción salival, procedentes de madre e hijo en grupo de 4 parejas.

Tabla 1, de secuencias del fragmento de DNA obtenido del gel de agarosa al 1%, escogido para su respectivo análisis, por el método de Sanger para la identificación vía BLAST con ayuda del software DNASTar ver 6.0 de las muestras correspondientes a los ocho individuos (madre e hijo).

Fueron identificadas en las parejas de madre e hijo: (M1, H1; M2, H2 y M3, H3), la misma especie de *Streptococcus mutans*, inclusive en la madre 4 (M4), fue identificada la misma especie, sin embargo, en el hijo 4 (H4), fue identificada otra especie como es *Streptococcus mitis*.

El tamaño de pares de bases estimado (bp), fue entre 234 a 259. Los marcadores de pares de bases (DNA ladder), fueron los responsables de las estimaciones correctas de sus masas respectivamente para las ocho (8) muestras secuenciadas.



Muestra	Secuencia fragmento	Tamaño de fragmento de DNA (bp)	Especie identificada
M1	... TATCCTTAAAAAGAAAGCCAGCTCCTTTGAAGTAATCATAACCTGAA TAAAGCGTAAAGAAGAGAGCTATGTAAGCAGAATAGTTCTACAA ATTCAAAATGGCAAAGCAATAAGATAATTGAAAACATTTGAGTAGCT GTTTTAATTTTCTGGCATAGCAGCAGCCAAAATTCACCACCTGTT TCAACTAAAAGTAAACGTAATCCTGTTACAGCTAATTCACGACAAAT AATGATAGCAGAAATC...	251	<i>Streptococcus mutans</i> UA159
H1	... AAAAGCCAATTGTTGGGAGGTCGTACGTATCGGTGCTGACATCAAAA TCAAATGCACCAACTGTGATCATGTGGTCATGATGAGCCGCCATGATT TTGAACGTAAGATAAAAAAGGTTTATAAAAAGACTTATGTAGCTGAA AAATTGTTAAATCAGTATTTTAAATAGAAAAGGTAAGTCTGGTTGAG TATTATTGAATTTATATTAAGCTTGTAAATTGACAAGCTTTTTCTTATT TTTTCTGCTAT...	253	<i>Streptococcus mutans</i> UA159
M2	... AGCTTCTAAGAGTCCGTCAATTAAGCGTACTGTTGTTGATTACCACT ACCATTATGGCCAATAATTGATAACCATTCTCCATGTTTCACGTGAAA CGAAATATTATTTAAGGTTGGTTTTCTGATTTTCATCATAGCGAAAA GTAACATTTTTAACTCAATTATTTATCTGTCAATTTTTATTAAAGT ATCCTTAAAAAGAAAGCCAGCTCCTTTGAAGTAATCATAACCTGAAT AAAGCGTAAAGAAG...	256	<i>Streptococcus mutans</i> UA159
H2	... ATTCTCCATGTTTCACGTGAAACGAAATATTATTTAAGTTGGTTTTTC CTGATTTTCATCATAGCGAAAAAGTAACATTTTTAACTCAATTTTAA TCTGTCAATTTTTATTAAAGTATCCTTAAAAAGAAAGCCAGCTCCT TTGAAGTAATCATAACCTGAATAAAGCGTAAAGAAGAGAGCTATGTA AAGCAGAATAGTTCTACAAATTCAAAATGGCAAAGCAATAAGATAA TTGAAAACATTTGAGT...	256	<i>Streptococcus mutans</i> UA159
M3	... AAAGCCAGCTCCTTTGAAGTAATCATAACCTGAATAAAGCGTAAAGA AGAGAGCTATGTAAGCAGAATAGTTCTACAAATTCAAAATGGCAA AGCAATAAGATAAATTGAAAACATTTGAGTAGCTGTTTTAATTTTCT GGCATAGCAGCAGCCAAAATTCACCACCTGTTCAACTAAAAGTAA ACGTAATCCTGTTACAGCTAATTCACGCAAAATAATGATAGCAGAAAT CCAAGCTGGCGCTAAGTTAAG...	259	<i>Streptococcus mutans</i> UA159
H3	... ATAATTGATAACCATTCTCCATGTTTCACGTGAAACGAAATATTATTTA AGGTTGGTTTTCTGATTTTCATCATAGCGAAAAAGTAACATTTTTTA ACTCAATTTATCTGTCAATTTTTATTAAAGTATCCTTAAAAAG AAAGCCAGCTCCTTTGAAGTAATCATAACCTGAATAAAGCGTAAAGA AGAGAGCTATGTAAGCAGAATAGTTCTACAAATTCAAAATGGCAA AGCAATAAGATA...	251	<i>Streptococcus mutans</i> UA159
M4	... AGGCAAAAATTGTATAGGACAATTAAGTCTTCAAAAATAGTTATAGT ATAATTGATGGAAAAGTCTTAACTTTCAACTGAAAAGTTAGCTG CTATCAAAGAAAATTTATCTGTAAAAAGGAGAATCAATGTACGAAT TAGGATCTTTAGTTGAAATGAAAAAGCCCATGCCTGCACCATTAAG ACGACAGGTA AAAAGCCAATTGTTGGGAGGTCGTACGTATCGGTG CTGACATCAAAAATCAAATGCAC...	258	<i>Streptococcus mutans</i> UA159
H4	... TTTTTTGGGTTTTTTTTGAGAAAAGATTAGCCCTGAGTGAACATCCGCC ACGAATCCTCCTTTTCTGCTGAGGAAGATTGGCCCTGAGATAACAT CTGTGCCCATCTGTTTCTACTTCATATGCAGGACACCTGCCAAGCATG GCTTAATAAGTGTGATAGGTCATGCCGGATCCGAACCAAGTGA ACCCGGGCCACCGAAGCGGAACATTCAACTTAACCGCTGTG...	234	<i>Streptococcus mitis</i>

Tabla 1. Secuencias de 8 individuos (madre e hijo) de fragmentos de DNA escogidos al azar de un gel de agarosa al 1%, por el método de Sanger. Siete muestras entre madre e hijo identifican a una misma especie como es *Streptococcus mutans* y para el último sujeto (hijo 4), el secuenciamiento del fragmento identifica a otra especie como *Streptococcus mitis*.

1.3. Estudio de homología secuencial de los fragmentos de DNA secuenciados de las ocho muestras de madre e hijo”.

Los estudios de homología secuencial, fueron realizados utilizando el sub-programa MegaAlign del software DNASTar y se muestran en la figura 2.

Las secuencias de las ocho muestras correspondientes a madre e hijo, mostraron un alto nivel de homología y conservación, sugiriendo que se podría tratar de una misma especie presente la cavidad oral de los ocho individuos como fue identificado *Streptococcus mutans*, sin embargo, la muestra del hijo 4 (H4), muestra un distanciamiento genético en la homología, orientando ser de una subespecie diferente como es *Streptococcus mitis*.



Figura 3. Niveles de homología secuencial de un fragmento de DNA de muestra de corrida electroforética de agarosa al 1% de muestras de ocho (8) individuos entre madre. El alineamiento fue realizado usando el sub programa MegAlin del software DAN Star.

Árbol filogenético de las especies encontradas en las muestras de madre e hijo (M1, H1; M2, H2; M3, H3 y M4 y H4) de *Streptococcus mutans* y *Streptococcus mitis*.

Para la construcción del árbol filogenético, las muestras de los fragmentos, correspondían a fragmentos correspondientes a ocho (8) de madre e hijo (M1, H1; M2, H2; M3, H3 y M4 y H4), respectivamente.

Los estudios de la construcción del árbol filogenético fueron realizados empleando el software DNASTar ver 6.0.

Las distancias génicas presentes en la especie de *Streptococcus mutans* y *Streptococcus mitis*, encontradas en las cuatro (4) madres y tres (3) hijos correspondientes a *Streptococcus mutans*, muestran un distanciamiento de aproximadamente en los fragmentos estudiados de 20 pares de bases (Bp) y ya con *Streptococcus mitis*, muestran un distanciamiento de 100 pares de bases (bp), como se puede apreciar en la figura 3.

Esta distancia entre la misma especie de *Streptococcus mutans*, podría considerarse aceptable toda vez que apenas un fragmento de DNA, fue suficiente para su identificación. Así como también para la identificación de la muestra correspondiente al hijo 4 (H4), fue suficiente para determinar por homología secuencial usando el BLAST, la identificación de la sub-especie de *Streptococcus mutans*.

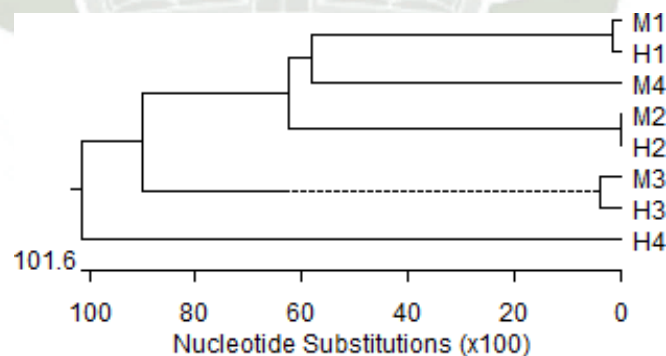


Figura 4. Filogenia molecular de las muestras de ocho individuos (madre: M1, M2, M3 y M4; así como de cuatro hijos H1, H2, H3 y H4). Los datos utilizados incluyen las secuencias de los fragmentos empleados de DNA de *Streptococcus mutans* y *Streptococcus mitis*.

DISCUSIÓN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la transmisión vertical de *Streptococcus mutans* de madre a hijo en pacientes atendidos en la clínica odontológica privada Happy Dents de Arequipa. Los resultados mostraron que en la mayoría de los binomios madre-hijo analizados se identificó la misma especie bacteriana (*S. mutans* UA159), mientras que en un caso se detectó *Streptococcus mitis*. Estos hallazgos confirman la hipótesis de que existe transmisión vertical de *S. mutans* durante los primeros años de vida, lo que coincide con lo reportado por Nakano et al. (26) y Da Silva Bastos et al. (27), quienes evidenciaron que la transferencia directa de microorganismos desde la madre al hijo es frecuente y ocurre durante la “ventana de infectividad”.

El análisis molecular mediante PCR y secuenciación Sanger permitió identificar con precisión las especies bacterianas y comparar sus secuencias genéticas. La alta similitud observada entre las secuencias de madres e hijos demuestra que la transmisión vertical implica cepas genéticamente relacionadas, reafirmando que la madre actúa como reservorio principal de *S. mutans* (26,28). La identificación específica de *S. mutans* UA159 es relevante debido a su alta capacidad de adhesión, formación de biopelículas y producción de ácidos a partir de azúcares fermentables, factores que explican su papel central en la etiología de la caries temprana y la importancia de la prevención desde la etapa materna (28).

El hecho de que la mayoría de los binomios compartieran la misma especie resalta la influencia materna en la conformación del microbiota oral infantil. La madre constituye la primera fuente de exposición bacteriana, especialmente cuando el niño aún no ha desarrollado por completo sus defensas inmunológicas. Actividades cotidianas como besar al niño, soplar su comida o compartir utensilios son vías comunes de transferencia bacteriana (27,29,30). Este hallazgo coincide con los resultados locales, donde los niños cuyas madres presentaban *S. mutans* mostraron colonización bacteriana temprana (31,32).

La detección de *S. mitis* en un binomio amplía la comprensión del ecosistema microbiano oral, ya que esta especie comensal puede interferir en la colonización de *S. mutans*. Factores como la competencia bacteriana, la variabilidad genética individual y el

equilibrio ecológico influyen en la implantación de cepas cariogénicas, demostrando que la transmisión vertical no garantiza la colonización definitiva (27,33).

Diversos estudios han confirmado que la magnitud de la transmisión depende no sólo de factores biológicos sino también de conductuales y ambientales. Ravikumar et al. (3) evidenciaron que el nivel de colonización infantil está directamente relacionado con la carga bacteriana materna, la frecuencia de contacto y los hábitos de higiene oral compartidos.

Asimismo, Ayesta y Guevara (31) demostraron que hijos de madres con altos niveles de *S. mutans* presentan colonización temprana, lo que refuerza la importancia de intervenciones educativas y de control materno en la prevención de caries.

El entorno familiar también influye en la transmisión de microorganismos orales. Castilho et al. (34) señalaron que los hábitos alimentarios, la higiene bucal y prácticas de cuidado dentro del hogar condicionan la aparición temprana de caries. Este hallazgo concuerda con los resultados obtenidos, donde el contacto cotidiano con utensilios o la limpieza de chupetes con la boca pudieron facilitar la transferencia bacteriana. Rojas y Echeverría (35) destacan que la caries temprana debe considerarse una enfermedad infecciosa y transmisible, reforzando el carácter biológico y contagioso de *S. mutans*.

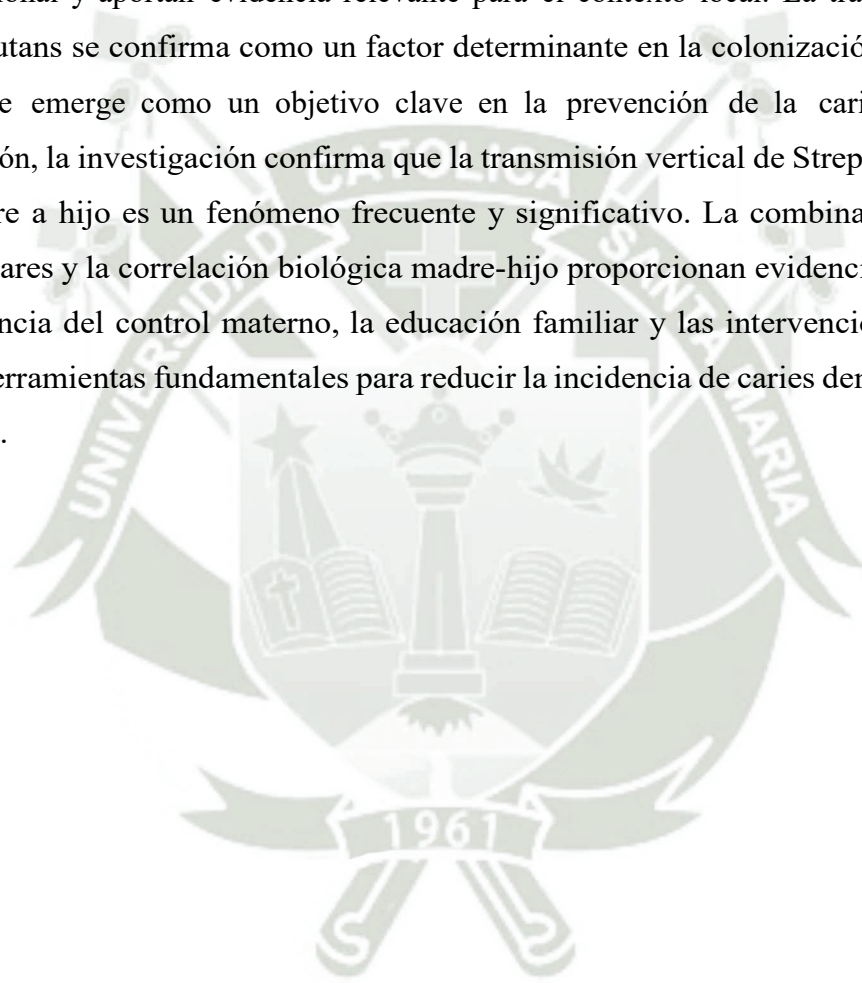
Factores sociodemográficos también influyen en la transmisión. Mendo (32) y Valdivia Huamaní (36) reportaron que la educación, los hábitos maternos y la higiene bucal deficiente se asocia con mayor colonización infantil. Estos resultados subrayan que la transmisión de *S. mutans* no depende únicamente de la biología microbiana, sino del entorno familiar y los comportamientos higiénicos.

La aplicación de técnicas moleculares como PCR y secuenciación Sanger ha demostrado ser fundamental para identificar especies y establecer relaciones genéticas (28,33). La evidencia converge en que la transmisión vertical de *S. mutans* es un fenómeno real, medible y clínicamente relevante. Las pequeñas variaciones genéticas observadas reflejan la evolución natural de la bacteria en el ecosistema oral, sin alterar la interpretación de los resultados sobre la transmisión madre-hijo.

Desde el enfoque preventivo, Almeida et al. (37) y la OMS (38) recomiendan intervenciones dirigidas a las madres para disminuir la colonización bacteriana temprana, incluyendo controles prenatales odontológicos, aplicación de flúor y promoción de hábitos

saludables desde el embarazo. Acciones simples como evitar compartir cubiertos o limpiar los chupetes con la boca pueden reducir significativamente la transferencia de *S. mutans*. Los resultados de este estudio refuerzan la necesidad de educación y prevención temprana desde el núcleo familiar, integrando estrategias clínicas y educativas para disminuir la incidencia de caries en la infancia (34,35).

Aunque el tamaño muestral fue limitado, los resultados son consistentes con la literatura internacional y aportan evidencia relevante para el contexto local. La transmisión vertical de *S. mutans* se confirma como un factor determinante en la colonización oral infantil, y la madre emerge como un objetivo clave en la prevención de la caries temprana. En conclusión, la investigación confirma que la transmisión vertical de *Streptococcus mutans* de madre a hijo es un fenómeno frecuente y significativo. La combinación de técnicas moleculares y la correlación biológica madre-hijo proporcionan evidencia sólida sobre la importancia del control materno, la educación familiar y las intervenciones preventivas como herramientas fundamentales para reducir la incidencia de caries dental en la primera infancia.



CONCLUSIONES

PRIMERA

A través de la aplicación de técnicas moleculares, se logró determinar la existencia de transmisión vertical de *Streptococcus mutans* de madre a hijo en la mayoría de los binomios analizados. Los resultados obtenidos evidenciaron una alta similitud genética entre las muestras bacterianas, lo que confirma que la madre constituye una fuente primaria de colonización microbiana durante los primeros años de vida. Esto reafirma el papel determinante del entorno materno en la conformación inicial del microbiota oral infantil.

SEGUNDA

La identificación de *Streptococcus mutans* en las muestras biológicas de madres e hijos mediante la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y la posterior secuenciación Sanger permitió validar la eficacia de las técnicas moleculares empleadas. Dichos métodos demostraron alta sensibilidad y especificidad para la detección del microorganismo, confirmando su presencia en tres de los cuatro binomios estudiados, y estableciendo una base sólida para su uso en investigaciones microbiológicas odontológicas.

TERCERA

El análisis comparativo de las secuencias genéticas de *Streptococcus mutans* entre madres e hijos reveló una notable homología, lo que sugiere la transmisión directa de cepas bacterianas con origen común. Esta similitud genética respalda la hipótesis de que la colonización del *S. mutans* en la cavidad oral infantil ocurre a partir de la exposición al microbiota materno, especialmente durante las primeras etapas de la vida, cuando el sistema inmunológico del niño se encuentra en desarrollo.

CUARTA

La comparación de los patrones genéticos obtenidos mediante el coeficiente de Dice y el software Fingerprinting II evidenció coincidencias genotípicas significativas entre las muestras maternas e infantiles. Estos resultados confirman la relación clonal entre las cepas analizadas y constituyen una prueba molecular consistente de la transmisión vertical del *Streptococcus mutans*. De este modo, se destaca la importancia del control de la carga bacteriana materna como medida preventiva frente a la caries de la primera infancia.

RECOMENDACIONES

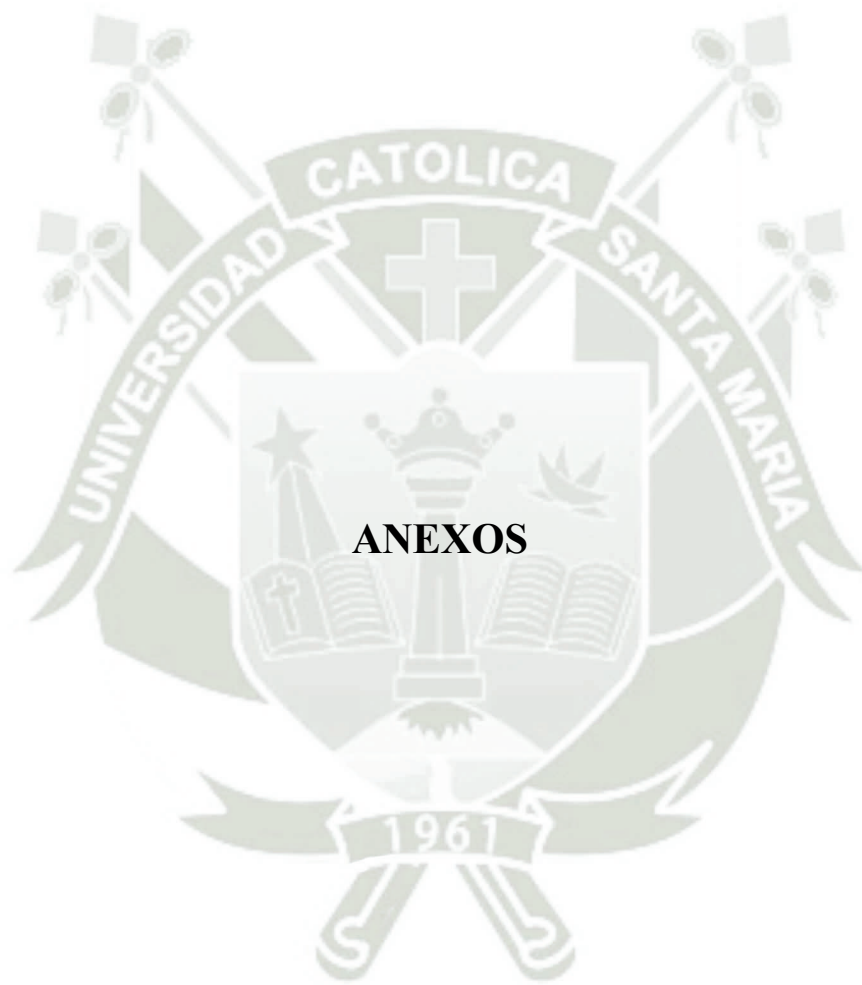
1. Sería conveniente incorporar técnicas moleculares de mayor resolución, como la secuenciación de genomas completos o la tipificación multilocus, con el fin de identificar con mayor detalle la relación clonal entre las cepas bacterianas y confirmar la similitud genética observada en este estudio.
2. Se recomienda realizar investigaciones longitudinales que evalúen la dinámica de colonización del *S. mutans* a lo largo del tiempo, considerando variables como hábitos de higiene, alimentación y cambios en el microbiota oral infantil. Esto permitiría comprender mejor el momento exacto y los factores que facilitan la transmisión bacteriana.
3. Se sugiere complementar estudios futuros con el análisis de otras especies bacterianas orales, tanto cariogénicas como comensales, para ampliar la visión del ecosistema microbiano y su papel en la modulación de la transmisión vertical.
4. Finalmente, los resultados obtenidos pueden servir como base para proyectos posteriores que busquen integrar el enfoque molecular en la investigación odontológica local, promoviendo el uso de herramientas genéticas en el diagnóstico y en la prevención de enfermedades bucales desde etapas tempranas de la vida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Loesche WJ. Role of *Streptococcus mutans* in human dental decay. *Microbiol Rev.* 1986;50(4):353-80.
2. Bustillos Torrez W, Bravo Z. Importancia de la bioseguridad en odontología, en tiempos de coronavirus. *Rev Salud Pública Parag.* 2021; 11:80-6.
3. Ojeda-Garcés JC, Oviedo-García E, Salas LA. *Streptococcus mutans* y caries dental. *Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral.* 2015;8(1).
4. Cornejo-Ovalle M, Brignardello-Petersen R, Pérez G, Araya I, Jadue L. Pago por desempeño y eficacia de las prácticas de atención sanitaria primaria oral en Chile. *Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral.* 2015;8(1).
5. Rodríguez E, Brignardello-Petersen R, Pérez G, et al. Posnormales, pensamiento contemporáneo en tiempos de pandemias. Buenos Aires: ASPO; 2020.
6. Ángeles García C, Rodríguez López AM. La mejora cognitiva: entre la biomedicina y la neurociencia. *Rev Derecho Genoma Hum.* 2019; 50:257-69.
7. Ghanbari Z, Moradi YM, Samiee N. Oral health status of preschool children: *BMC Oral Health.* 2024; 24:509.
8. Gao Z, Chen X, Wang C, et al. new strategies and mechanisms for targeting *Streptococcus mutans* biofilm formation to prevent dental caries: A review. *Microbiol Res.* 2024; 278:127526.
9. Manchanda S, Sardana D, Liu P, Lee G, Lo E, Yiu C. Horizontal transmission of *Streptococcus mutans* in children and its association with dental caries: systematic review and meta-analysis. *Pediatr Dent.* 2021;43(1):1E-12E.
10. Krupansky C. Maternal transmission of mutans streptococci to infants: effect of xylitol. *J Dent Res.* 2009.
11. Cui G, Li P, Wu R, Lin H. *Streptococcus mutans* membrane vesicles inhibit the biofilm formation of *S. gordonii* and *S. sanguinis*. *AMB Express.* 2022; 12:1499.
12. Cabalén M, Molina G, Bono A, Burrow M. Nonrestorative caries treatment: systematic review update. *Int Dent J.* 2022; 72:746-64.
13. Cheng L, Zhang L, Yue L, et al. Expert consensus on dental caries management. *Int J Oral Sci.* 2022;14.
14. Gao Y, Gong X, Ruan Q, Zhang C, Zhao K. Antibacterial activity of novel agent N-2- hydroxypropyl trimethyl ammonium chloride chitosan against *Streptococcus*

- mutans. *Molecules*. 2024; 29:4126.
15. Cota A, Silva V, Da Silva S. Virulence of *Streptococcus mutans*: intrafamilial cohort study. *J Clin Exp Dent*. 2020;12: e59-64.
 16. Villhauer A, Zhu M, Shi W, et al. Role of mutans streptococci, acid-tolerant bacteria and *Candida* species in predicting early childhood caries. *Front Dent Med*. 2023; 4:991746.
 17. Iacopetta D, Ceramella J, Catalano A, et al. Diarylureas: new promising small molecules against *Streptococcus mutans*. *Antibiotics*. 2023; 12:112.
 18. Kashi M, Varseh M, Hariri Y, Chegini Z, Shariati A. Natural compounds: new therapeutic approach for inhibition of *Streptococcus mutans* and dental caries. *Front Pharmacol*. 2025; 16:1548117.
 19. Zhang Y, Wang W, Yang X, et al. Molecular diagnosis and therapy of dental caries by oral microbiome-selective aggregation-induced photosensitivity. *Aggregate*. 2025; 6:733.
 20. Esra K, Nurhan O, Yilmaz A, Berrin O. Vertical and horizontal transmission of *Streptococcus mutans*: in vivo study. *J Adv Oral Res*. 2020; 11:172-9.
 21. Anand PS, Anand AS. Transmission of *Streptococcus mutans*: review. *J Dent Oral Hyg*. 2017.
 22. Arand A, Arand AS. Factores sociales en la transmisión materno-infantil de *Streptococcus mutans*. *J Pediatr Dent*. 2017.
 23. Villhauer A, Zhu M, Shi W, et al. Early childhood caries and microbial profiles. *Front Dent Med*. 2023;4.
 24. Iacopetta D, Ceramella J, Catalano A, et al. Nuevas terapias antimicrobianas contra *S. mutans*. *Antibiotics*. 2023;12.
 25. Kashi M, Varseh M, Hariri Y, et al. Compounds naturales contra *S. mutans*. *Front Pharmacol*. 2025;16.
 26. Zhang Y, Wang W, Yang X, et al. Diagnóstico molecular mediante IA en caries. *Aggregate*. 2025;6.
 27. Esra K, Nurhan O, Yilmaz A, et al. Transmisión vertical y horizontal in vivo. *J Adv Oral Res*. 2020;11.
 28. Castilho ARF, Mialhe FL, Barbosa TDS, Puppim-Rontani RM. Influence of family and maternal factors on early childhood caries. *Community Dent Oral Epidemiol*.

- 2013;41(4):336-43.
29. Rojas L, Echeverría S. Caries dental como enfermedad transmisible. *Rev Estomatol.* 2016;24(2).
 30. Mendo M. Factores de riesgo en transmisión de *Streptococcus mutans*. *Rev Cient Odontol.* 2012;8(1).
 31. Valdivia Huamaní J. Hábitos maternos y caries infantil. *Rev Odontopediatr Perú.* 2015;2(3).
 32. Nakano K, Nomura R, Ooshima T. *Streptococcus mutans* transmission studies. *J Med Microbiol.* 2007.
 33. Da Silva Bastos V, Caetano R, et al. Maternal transfer of oral bacteria. *J Clin Pediatr Dent.* 2015.
 34. Almeida AG, Roseman MM, Sheff M, Huntington NL. Future caries prevention strategies. *Pediatr Dent.* 2000;22(4):304-7.
 35. Organización Mundial de la Salud. Salud bucodental: informe sobre caries infantil. Ginebra: OMS; 2022.
 36. Rodríguez M, Romera A, Villarroel M. Oral manifestations associated with COVID-19. *Oral Dis.* 2020; 28:960-2.
 37. Graciano K. *Streptococcus mutans* y caries dental en América Latina: revisión sistemática. *Rev Nac Odontol.* 2014;8(14):32-45.
 38. Organización Mundial de la Salud. La OMS destaca que el descuido de la salud bucodental afecta a casi la mitad de la población mundial. 18 nov 2022. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/18-11-2022-who-highlights-oral-health-neglect-affecting-nearly-half-of-the-world-s-population>





Anexo n°1 Aceptación del comité de ética

COMITÉ DE ÉTICA INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN UCSM



**DICTAMEN COMITÉ DE ETICA DE INVESTIGACION
UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**

SUJETOS DE ESTUDIO:

Pares madre-hijo (niños menores de 5 años), seleccionados entre los pacientes que asisten a la clínica odontológica Happy Dents, en la ciudad de Arequipa, durante el año 2024.

RIESGO DEL ESTUDIO:

Mínimo.

OBSERVACIONES, SUGERENCIAS:

Debe proteger confidencialidad de la data sensible.

DICTAMEN:

DICTAMEN FAVORABLE 239 – 2025 CIEI-UCSM



VIGENCIA:

La aprobación tiene vigencia desde la emisión del presente dictamen hasta el 10 de julio del 2026.



Agueda Muñoz Del Carpio Toia
Comité Institucional de Ética de la Investigación UCSM

Cualquier duda comunicarse a: comiteeticainvestigacionucsm@gmail.com



Anexo n°2 Consentimiento informado**Título del estudio:**

Determinación molecular de la transmisión *Streptococcus mutans* de madre a hijo: Estudio realizado en la clínica odontológica privada Happy Dents, Arequipa 2025 **Investigadora**

responsable:

Alexandra Valery Delgado Perochena

Estudiante de la facultad de Odontología UCSM

Estimados padres o tutores:

Se les invita, junto con su menor hijo(a), a participar en una investigación que busca analizar, mediante técnicas moleculares, la posible transmisión de la bacteria *Streptococcus mutans* entre padres e hijos.

Para ello, se tomará una pequeña muestra de saliva de la madre y el niño(a). Este procedimiento es rápido, indoloro y sin riesgos, y se realizará bajo estrictas normas de bioseguridad.

Las muestras y la información obtenida serán usadas únicamente con fines científicos, de manera confidencial y anónima. Los resultados obtenidos serán divulgados por medio del proyecto de investigación que se está realizando para la obtención de Título de cirujano dentista La participación es voluntaria, y pueden retirarse del estudio en cualquier momento, sin que esto afecte la atención odontológica de su hijo(a).

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO

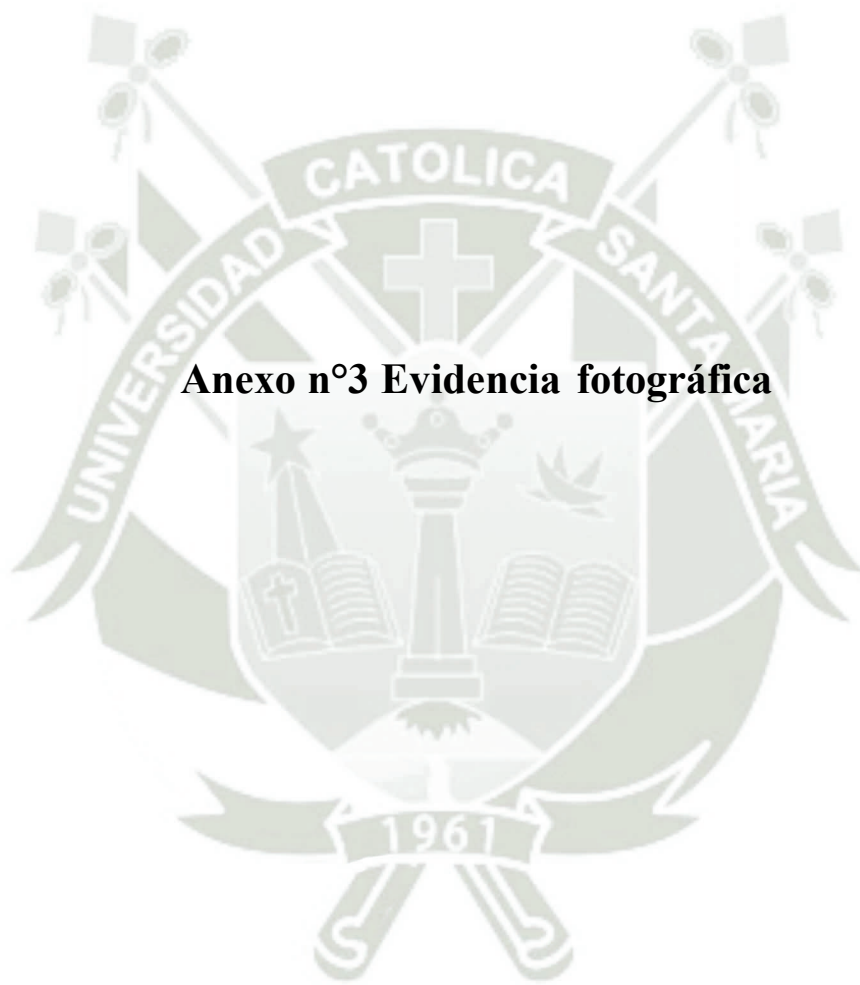
YO, _____, como madre del menor _____ declaro haber leído y comprendido la información anterior, y autorizo voluntariamente la toma de muestra de saliva a mi y a mi menor hijo para fines de investigación académica. Nombre de la madre: _____

Firma: _____ DNI: _____ Nombre del hijo(a): _____

_____ Edad: ____ DNI: _____

Fecha: ____/ ____/ 2025

Firma de la investigadora: _____



Anexo n°3 Evidencia fotográfica



Figura 5 MADRE 1- HIJA 1



Figura 6 MADRE 2- HIJO 2



Figura 7 MADRE 3 -HIJO 3



Figura 8 MADRE 4- HIJO 4

