

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN JUAN BAUTISTA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA



**COMPARACIÓN IN VITRO DE LA EFICACIA ANTIBACTERIANA DE
PASTAS DENTALES PEDIÁTRICAS CON Y SIN FLÚOR SOBRE LA
CEPA DE STREPTOCOCCUS MUTANS (ATCC 25175)**

TESIS

PRESENTADO POR BACHILLER

ALMORA HUAMAN ADHARA SOLEDAD STEFFI

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
CIRUJANO DENTISTA**

ICA - PERÚ

2024

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: SALUD PÚBLICA.
SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN: SALUD PÚBLICA ESTOMATOLÓGICA.

ASESOR

ELOY GAMBOA ALVARADO

ORCID: 0000-0001-5878-7182

TESISTA

ADHARA SOLEDAD STEFFI ALMORA HUAMAN

ORCID: 0000-0002-8596-1411

AGRADECIMIENTO

Tengo a muchas personas por agradecer, primero al Mg. Eloy Gamboa Alvarado por la motivación en cada sesión realizada por usted, en adentrarnos a la rama de la investigación. La Mg. Rosa Aroste Andia por ser un apoyo académico fundamental en mis primeros ciclos, a mis demás docentes por su apoyo y conocimientos incomparables. Agradezco a la Universidad San Juan Bautista por brindarme la oportunidad de alcanzar mis metas y hacer realidad mis sueños. Agradezco a mi familia por ser promotores de mis sueños, por creer y confiar en lo que quería lograr, a mi madre más que todo, que sin ella no podría realizar mis sueños.

DEDICATORIA

Dedicado a mis Padres por ser siempre mis pilares, apoyando en este camino para obtener mi título profesional. Gracias con todo mi corazón.

RESUMEN

OBJETIVO: El objetivo de la investigación fue comparar la eficacia antibacteriana *in vitro* de las pastas dentales pediátricas con y sin flúor sobre cepa de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175). **MATERIALES Y MÉTODOS:** Estudio experimental *in vitro*, analítico, prospectivo, transversal de nivel explicativo. La muestra fue de 85 pocillos en 17 placas Petri distribuidos en cinco grupos, para Colgate Kids (con flúor), Vitis Kids (con flúor), Total Dent Kids (con flúor), Denture BB (sin flúor) y grupo control positivo Clorhexidina al 0,12%. Las mediciones biológicas se realizaron en las instalaciones del laboratorio de la Universidad Privada San Juan Bautista para lo cual se recolectaron los sobrenadantes de cada grupo de pastas dentales. Estos sobrenadantes se aplicaron a los pocillos previamente dispuestos en las placas Petri que contenían las colonias de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175). Además, se procedió a identificar y medir el halo de inhibición generado por cada tipo de pasta dental utilizando una regla tipo Pie de Rey. Las pastas dentales con flúor se analizaron con la prueba ANOVA de un factor, mientras que las pastas dentales sin flúor con la prueba Kruskal Wallis con un nivel de significancia de 5,0%. **RESULTADOS:** Se encontró halo de inhibición sobre la cepa de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175) alrededor de 7,00 mm a 7,8 mm para la pasta dental pediátrica Denture BB® (sin flúor), con una mediana de 7,6 mm y un rango intercuartílico (RIC) de 0,4 mm. Por otro lado, las pastas dentales pediátricas Colgate Kids® (con flúor), Vitis Kids® (con flúor) y Total Dent Kids® (con flúor) mostraron valores promedio de 19,12 ± 1,15 mm, 19,65 ± 0,99 mm y 20,28 ± 1,30 mm, respectivamente. La evaluación de la eficacia antibacteriana de las pastas dentales pediátricas con y sin flúor frente a la cepa de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175) reveló que la pasta dental Total Dent Kids® (con flúor) exhibió un halo de inhibición más amplio, con valores que oscilaron entre 18,0 mm y 22,5 mm, y una media de 20,28 ± 1,30 mm. Esta diferencia numérica alcanzó una diferencia estadística significativa ($p < 0,05$). **CONCLUSIÓN:** Se concluyó que existen diferencias estadísticamente significativas en los grupos, siendo la pasta dental Total Dent Kids que tiene mayor eficacia antibacteriana.

Palabras clave: Odontología pediátrica, Pasta dental, *Streptococcus Mutans*.

ABSTRACT

OBJECTIVE: The objective of the research was to compare the in vitro antibacterial efficacy of pediatric toothpastes with and without fluoride on the strain of *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175). **MATERIALS AND METHODS:** Experimental in vitro, analytical, prospective, cross-sectional study of explanatory level. The sample was 85 wells in 17 Petri dishes distributed in five groups each, for Colgate Kids (with fluoride), Vitis Kids (with fluoride), Total Dent Kids (with fluoride), Denture BB (without fluoride) and control group positive Chlorhexidine 0.12%. The biological measurements were carried out in the laboratory facilities of the San Juan Bautista Private University, for which the supernatants of each group of toothpastes were collected. These supernatants were applied to the wells previously arranged in the Petri dishes containing the colonies of *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175). In addition, the inhibition zone generated by each type of toothpaste was identified and measured using a King's Foot ruler. Toothpastes with fluoride were analyzed with the one-way ANOVA test, while toothpastes without fluoride with the Kruskal Wallis test with a significance level of 5.0%. **RESULTS:** A halo of inhibition on the strain of *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175) was found around 7.00 mm to 7.8 mm for the pediatric toothpaste Denture BB© (fluoride-free), with a median of 7.6 mm and an interquartile range (IQR) of 0.4 mm. On the other hand, the pediatric toothpastes Colgate Kids© (with fluoride), Vitis Kids© (with fluoride) and Total Dent Kids© (with fluoride) showed average values of 19.12 ± 1.15 mm, 19.65 ± 0.99 mm and 20.28 ± 1.30 mm, respectively. Evaluation of the antibacterial efficacy of pediatric toothpastes with and without fluoride against the strain of *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175) revealed that Total Dent Kids© toothpaste (with fluoride) exhibited a broader zone of inhibition, with values that They ranged between 18.0 mm and 22.5 mm, and a mean of 20.28 ± 1.30 mm. This numerical difference reached a statistically significant difference ($p < 0.05$). **CONCLUSION:** It was concluded that there are statistically significant differences in the groups, with Total Dent Kids toothpaste having greater antibacterial efficacy.

Keywords: Pediatric dentistry, *Streptococcus Mutans*, Toothpaste.

ÍNDICE

CARÁTULA.....	i
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN.....	ii
ASESOR Y TESIISTA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DEDICATORIA.....	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT.....	vii
ÍNDICE.....	viii
INFORME ANTIPLAGIO.....	x
LISTA DE TABLAS.....	xii
LISTA DE GRAFICOS.....	xiii
LISTA DE ANEXOS.....	xv
1. INTRODUCCIÓN.....	16
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	21
2. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS.....	22
3. HIPÓTESIS.....	33
4. VARIABLES.....	33
4.1 DEFINICION CONCEPTUAL DE LA VARIABLE.....	33
4.2 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	33
5. OBJETIVO.....	34
5.1 OBJETIVO GENERAL.....	34
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	34
6. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	35
6.1 DISEÑO METODOLÓGICO.....	35
6.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	35

• POR EL NÚMERO DE VARIABLES	35
• SEGÚN LA FUENTE DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	35
• SEGÚN EL NÚMERO DE MEDICIONES	35
• POR LA INTERVENCIÓN.....	35
6.1.2 NIVEL DE INVESTIGACIÓN:	36
6.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	36
6.3 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO MUESTRAL Y MUESTREO.....	36
6.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN	37
CRITERIOS DE INCLUSIÓN	37
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	37
6.5 CONSIDERACIONES ETICAS	38
6.6 PROCEDIMIENTOS Y MEDIOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	38
6.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	42
7. RESULTADOS.....	44
8. DISCUSIÓN.....	52
9. CONCLUSIONES.....	57
10. RECOMENDACIONES.....	58
11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59
12. ANEXOS	62
13. FOTOGRAFIAS	80

INFORME ANTIPLAGIO

TFSIS-Almora Huaman Adhara Soledad Steffi

INFORME DE ORIGINALIDAD

22%

INDICE DE SIMILITUD

20%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.upsjb.edu.pe Fuente de Internet	3%
2	repositorio.uwiener.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
4	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Científica del Sur Trabajo del estudiante	1%
6	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	scielo.sld.cu Fuente de Internet	1%
8	search.bvsalud.org Fuente de Internet	1%
9	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	1%



INFORME DE VERIFICACIÓN DE SOFTWARE ANTIPLAGIO

FECHA: 17/06/2024

NOMBRE DEL AUTOR (A) / ASESOR (A):

ALMORA HUAMAN ADHARA SOLEDAD STEFFI / MG GAMBOA ALVARADO ELOY

TIPO DE INVESTIGACIÓN:

- PROYECTO { }
- TRABAJO DE INVESTIGACIÓN { }
- TESIS { X }
- TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL { }
- ARTICULO { }
- OTROS { }

INFORMO SER PROPIETARIO (A) DE LA INVESTIGACIÓN VERIFICADA POR EL SOFTWARE ANTIPLAGIO TURNITIN, EL MISMO TIENE EL SIGUIENTE TÍTULO: _____

_____ COMPARACIÓN IN VITRO DE LA EFICACIA
ANTIBACTERIANA DE PASTAS DENTALES PEDIÁTRICAS CON Y SIN FLÚOR SOBRE LA CEPA DE
STREPTOCOCCUS MUTANS (ATCC 25175)

CULMINADA LA VERIFICACIÓN SE OBTUVO EL SIGUIENTE PORCENTAJE: 22 %

Conformidad Autor:

Nombre: Almora Huaman Adhara

DNI: 72814258

Huella:



Conformidad Asesor:

Nombre: Mg Eloy Gamboa Alvarado

DNI: 09879721

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. PASTAS DENTALES PEDIÁTRICAS CON FLÚOR SOBRE CEPA DE <i>STREPTOCOCCUS MUTANS</i> (ATCC 25175)....	44
TABLA 2. PASTAS DENTALES PEDIÁTRICAS SIN FLÚOR SOBRE CEPA DE <i>STREPTOCOCCUS MUTANS</i> (ATCC 25175).....	46
TABLA 3. EFICACIA ANTIBACTERIANA IN VITRO DE PASTAS DENTALES PEDIÁTRICAS SOBRE CEPA DE <i>STREPTOCOCCUS MUTANS</i> (ATCC 25175).....	48
TABLA 4. ANÁLISIS POR SUBGRUPOS HOMOGÉNEOS MEDIANTE LA PRUEBA DE TUKEY.....	51

LISTA DE GRAFICOS

- GRÁFICO 1:** DISTRIBUCIÓN DE HALOS DE INHIBICIÓN SOBRE CEPAS DE *STREPTOCOCCUS MUTANS* (ATCC 25175) SEGÚN PASTAS DENTALES CON FLÚOR.....45
- GRÁFICO 2:** COMPARACIÓN DE PROMEDIOS DEL HALO DE INHIBICIÓN SOBRE CEPAS DE *STREPTOCOCCUS MUTANS* (ATCC 25175) SEGÚN PASTAS DENTALES CON FLÚOR.....45
- GRÁFICO 3:** DISTRIBUCIÓN DE HALOS DE INHIBICIÓN SOBRE CEPAS DE *STREPTOCOCCUS MUTANS* (ATCC 25175) SEGÚN PASTA DENTAL DENTURE BB Y GRUPO CONTROL POSITIVO.....47
- GRÁFICO 4:** COMPARACIÓN DE MEDIANA DE HALO DE INHIBICIÓN (MM) SOBRE CEPAS DE *STREPTOCOCCUS MUTANS* (ATCC 25175) SEGÚN PASTA DENTAL SIN FLÚOR.....47
- GRÁFICO 5:** DISTRIBUCIÓN DE HALOS DE INHIBICIÓN SOBRE CEPAS DE *STREPTOCOCCUS MUTANS* (ATCC 25175) SEGÚN PASTAS DENTALES CON FLÚOR Y SIN FLÚOR.....49

GRÁFICO 6: COMPARACIÓN DE MEDIANA DE HALO DE INHIBICIÓN (MM)
SOBRE CEPAS DE *STREPTOCOCCUS MUTANS* (ATCC 25175) SEGÚN
PASTAS DENTALES CON FLÚOR Y SIN FLÚOR.....50

GRÁFICO 7: ANÁLISIS POR SUBGRUPOS HOMOGÉNEOS MEDIANTE LA
PRUEBA POST HOC DE TUKEY.....51

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	63
ANEXO 2: CALCULO DE TAMAÑO MUESTRAL.....	65
ANEXO 3: FICHA MICRIOBIOLÓGICA.....	67
ANEXO 4: FICHA MICRIOBIOLÓGICA.....	69
ANEXO 5: FICHA MICROBIOLÓGICA.....	70
ANEXO 6: SOLICITUD DE PERMISO PARA EJECUCIÓN DE INVESTIGACIÓN.....	71
ANEXO 7: CONSTANCIA DEL COMITÉ DE ÉTICA.....	72
ANEXO 8: INFORME DE PERMISO DE APLICACIÓN DE INSTRUMENTO.....	73
ANEXO 9: FACTURA DE COMPRA COMERCIAL DE CEPA <i>STREPTOCOCCUS MUTANS</i> (ATCC 25175).....	74
ANEXO 10: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	75

1. INTRODUCCIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La boca de un recién nacido está prácticamente libre de microorganismos, pero unas horas después del nacimiento comienza a ser habitada por microorganismos facultativos y aeróbicos, siendo en su mayoría bacterias temporales. El comienzo de la erupción de los dientes temporales marca el inicio de la colonización por gérmenes que están especialmente adaptados a este entorno. Las bacterias orales principales, como *Streptococcus* y *actinomicetos*, son la mayoría de los microorganismos presentes en las placas bacterianas. Según algunos especialistas, la diversidad de microorganismos en el microbiota oral de bebés de 6, 18 y 24 meses es amplia, ya que se han identificado 397 géneros bacterianos y 1,033 especies. Los géneros que destacan en esta situación son principalmente *Streptococcus*, *Veillonella* y *Neisseria*.¹

Se recalca que el *Streptococcus Mutans* es uno de los microorganismos cariogénicos más asociados a la caries dental, esta enfermedad se debe a cambios en el equilibrio natural de la microflora de la placa dental, que es causado por un cambio en la homeostasis de los microbios orales. El *Streptococcus Mutans* genera ácido láctico, ácido propiónico y ácido fórmico durante el metabolismo de carbohidratos fermentables como la sacarosa,

glucosa y fructosa. Estos ácidos se forman como resultado de dicho proceso metabólico. Estos ácidos provocan la desmineralización al atravesar el biofilm dental y llegar al esmalte poroso. Los iones de hidrógeno se separan y se desprenden, lo que ocasiona la rápida disolución de los minerales que componen el esmalte dental, generando calcio y fosfato como resultado. A su vez, estos componentes se difunden fuera del esmalte.² El *Streptococcus Mutans* se distingue por ser bacterias de forma esférica con tinción positiva de Gram, capaces de vivir tanto en presencia como en ausencia de oxígeno, y se encuentra naturalmente en la población bacteriana de la boca y las vías respiratorias superiores. La falta de prácticas higiénicas adecuadas puede provocar un desequilibrio en el ecosistema oral, ya que aumenta la disponibilidad de carbohidratos fermentables, lo que conduce a una alteración en la composición y actividad de las biopelículas bacterianas, así como a la pérdida de minerales causada por los ácidos bacterianos.³ Los padres pueden generar este desequilibrio debido a la falta de conocimiento, como la omisión de la limpieza bucal antes de dormir o después de la lactancia del niño, el consumo elevado de alimentos cariogénicos para su edad, no llevar al niño al odontopediatra al menos dos veces al año y la falta de familiaridad con el kit de higiene bucal, que incluye pasta de dientes, cepillo de dientes, hilo dental, enjuague bucal y limpiador lingual, todo esto

con el tiempo puede generar que el menor sea propenso a tener caries temprana del biberón que empieza mayormente en los niños menores de 5 años.⁴

La caries dental es un problema de salud actual global y más ahora que por la pandemia COVID- 19 se ha postergado por varios meses la visita al médico dentista con el fin de evitar un foco de contaminación, y perjudica más a los niños pequeños de las edades de 0-5 años. El método preventivo más importante es el cepillado de dientes con el uso de pastas dentales, en el cual cómo podemos ver en la gama comercial hay variedad de dentífricos.⁴ Que contienen ingredientes antimicrobianos químicos que combaten la acumulación de bacterias en la cavidad, uno de estos es el flúor que por su acumulación sistemática en el organismo puede ocasionar fluorosis dental.⁵ Últimamente, se ha promovido la inclusión de xilitol en las pastas de dientes que contienen fluoruro, con el fin de prevenir y controlar la caries dental. Esto se debe a que el xilitol, junto con otros polioles, no contribuye a la formación de caries. La Academia Americana de Odontología Pediátrica respalda el uso del xilitol con este propósito.⁶

En los últimos años, se han llevado a cabo investigaciones para examinar la efectividad o capacidad antibacteriana de las pastas dentales diseñadas para niños, en respuesta a la elevada incidencia de caries dental en este grupo de edad. En el Perú, la

caries dental es la enfermedad más común en niños alrededor de 5 años, la prevalencia e incidencia aumentan drásticamente con la edad de los primeros 6 años entre un 85.0% - 86.2%.⁴

El Ministerio de Salud del Perú (MINSA) indica que las pastas dentales que contienen más de 1100 partes por millón (ppm) de fluoruro deben ser usadas por niños mayores de 6 años. Para niños menores de 6 años, la pasta dental debe contener una cantidad de fluoruro que varíe entre 250 y 550 partes por millón (ppm).⁴ No obstante, según una guía de práctica clínica aprobada en el Perú, se recomienda el uso de pastas dentales con al menos 1,000 ppm de flúor desde la aparición del primer diente de leche. Sin embargo, encontramos pastas dentales pediátricas sin flúor, o con flúor en cantidades insuficientes, y es conocido que las pastas con flúor son ampliamente utilizadas para prevenir la caries dental, en contraposición a esto es importante considerar una de las consecuencias que genera su uso exagerado: La Fluorosis dental.⁴

La **relevancia social** de este estudio se basa en la premisa de la urgencia de capacitar a nuevos investigadores en nuestra comunidad odontológica. Los hallazgos de este estudio son relevantes para estudiantes de odontología, odontopediatría y profesionales especializados, ya que va contribuir a ampliar la comprensión sobre las pastas dentales pediátricas, tanto aquellas con flúor como las que carecen de él, y su capacidad

antibacteriana. La investigación científica, como proceso de generación de conocimiento a través del método científico, busca resolver problemas humanos. En este sentido, la población beneficiada incluye a la comunidad en general que requiere atención odontológica avanzada, contribuyendo así al prestigio de la universidad que ha sido su sede durante cinco años. Asimismo, adquiere **relevancia teórica**, ya que la revisión y análisis de la eficacia antibacteriana de las pastas dentales pediátricas representa una valiosa contribución al corpus de conocimiento actual. La información obtenida permitirá instruir y educar a los padres sobre la eficacia antibacteriana de las pastas dentales pediátricas, tanto con flúor como sin él, en relación con la cepa *Streptococcus Mutans*. Esto, a su vez, contribuye a abordar problemas de salud pública en nuestra comunidad, cumpliendo así con los objetivos de prevención y educación bucodental. Es relevante señalar que no hay estudios comparables realizados en nuestra área, y debido a las condiciones provocadas por la pandemia de Covid-19, esta investigación se llevó a cabo en el laboratorio. Por lo tanto, la planificación, ejecución y comunicación de este documento se erigen como un referente para futuras investigaciones. Reviste **relevancia práctica** en el contexto de la actual política de formación de nuevos investigadores en el campo de la salud y el impulso para aumentar la cantidad de

investigaciones, así como para comunicar sus resultados. Este estudio se presenta como una contribución valiosa al proporcionar información sobre la eficacia antibacteriana de las pastas dentales pediátricas, tanto con flúor como sin él, en relación con la cepa *Streptococcus Mutans*. Este aporte directo se traduce en beneficios palpables para nuestra comunidad. Por último, posee **relevancia metodológica**, ya que la investigación se centra en la comparación *in vitro* de la eficacia antibacteriana de las pastas dentales pediátricas frente a la cepa *Streptococcus Mutans*. Esto facilita la posibilidad de replicación por parte de otros investigadores, permitiendo contrastar nuestros resultados en diferentes momentos y entornos.

Por lo expuesto, el propósito del estudio fue comparar la eficacia antibacteriana de pastas dentales pediátricas con y sin flúor sobre la cepa de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175).

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Existirán diferencias en la eficacia antibacteriana *in vitro* de las pastas dentales pediátricas con y sin flúor sobre cepa de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175)?

2. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

En el 2021, Jara⁷ se llevó a cabo una evaluación in vitro para analizar el impacto antibacteriano de cinco tipos de propóleos peruanos en cepas de *Streptococcus mutans* (ATCC 25175) y *Streptococcus sanguinis* (ATCC 10556) en el laboratorio de la UPC. Se realizó una evaluación comparativa de la actividad antibacteriana entre cuatro marcas comerciales de tintura de propóleo (Farmagel, Max, Madre Natura, Kaita®) y un extracto metanólico de propóleo de Oxapampa, elaborado en el laboratorio de Bioquímica de la UPC. Se utilizó una solución de clorhexidina al 0.12% como punto de comparación positivo.⁷ En esta investigación, se asignaron 10 pocillos para cada extracto de propóleo, tanto para el *Streptococcus mutans* como para el *Streptococcus sanguinis*, de forma individual. Se realizó utilizando el método llamado "prueba de interferencia con agar overlay", para el cual se prepararon 200 ml de Agar BHI mezclado de manera homogénea con las bacterias por separado (un frasco por bacteria). Se vertió el agar en las placas, y después de solidificarse, se formaron los pocillos añadiendo 150 µL de los distintos tipos de propóleo, mientras que para el grupo de control se empleó clorhexidina al 0.12%. Luego de este procedimiento, las placas se colocaron en la cámara de anaerobiosis a una temperatura de 37°C durante un período de 3 días. Finalmente, se midió el diámetro del área de inhibición utilizando una regla Vernier.⁷ Los resultados mostraron que el extracto de propóleo metanólico de

Oxapampa exhibió halos de inhibición considerablemente más amplios, con un promedio de 33.15 ± 3.26 mm para las cepas de *Streptococcus mutans* (ATCC 25175). Para el *Streptococcus sanguinis* (ATCC 10556), el diámetro promedio del área de inhibición fue de 23.23 ± 0.82 mm. En relación a los cuatro extractos comerciales de propóleo, únicamente tres de ellos (Tintura de propóleo Farmagel, Madre Natura y Kaita®) exhibieron actividad antibacteriana frente a las cepas analizadas. Sin embargo, en cada caso, esta actividad resultó ser inferior a la del control positivo. En síntesis, se concluyó que el extracto metanólico de propóleo de Oxapampa producido en el laboratorio exhibe una actividad antibacteriana superior en comparación con los extractos comerciales cuando se expone a las cepas de *Streptococcus mutans* (ATCC 25175) y *Streptococcus sanguinis* (ATCC 10556).⁷

En el 2020, Rodriguez y col.⁵ analizaron el impacto de una pasta dental que contiene un 1% de xilitol en el perfil salival de niños de cinco años después de utilizarla durante un período de 30 días.⁵ Se utilizó un método de muestreo aleatorio para seleccionar de forma aleatoria a 25 niños de cinco años que asisten a una I.P en la ciudad de Trujillo. A estos niños se les realizó un análisis de su saliva, que abarcó mediciones de volumen, flujo, pH, capacidad de neutralización, densidad, presencia de *Streptococcus Mutans* y nivel de fluoruro, tanto antes como después de un período de 30 días utilizando una pasta

dental con un 1% de xilitol.⁵ En resumen, las conclusiones mostraron que el efecto de la pasta dental con un 1% de xilitol, empleada para la higiene oral de niños de cinco años durante 30 días sin cambios en la técnica o los tiempos de cepillado, resultó en una reducción en la densidad de la población de *Streptococcus Mutans* en la saliva, disminuyendo de 338,800 a 113,695 UFC. Además, se observó un incremento en el nivel de fluoruro presente en la saliva, que pasó de 0.033 a 0.262 ppm. No se observaron alteraciones importantes en los valores medios de volumen, flujo, pH y capacidad buffer de la saliva.⁵

En el 2020, Kharaeva y col.⁸ se examinaron las diferencias en los resultados clínicos y en los mecanismos entre el monofluorofosfato de sodio con xilitol y los extractos de hierbas de plantas medicinales suizas, que incluyen la manzanilla (*Chamomilla recutita*), la árnica (*Árnica montana*), la equinácea (*Equinácea purpurea*) y la salvia (*Salvia officinalis*).⁸ Con un estudio clínico comparativo de 2 meses con una pasta de dientes que contenía 1450 ppm de monofluorofosfato de sodio y xilitol (prueba de control, 15 pacientes) y pasta de dientes que además contenía extractos de hierbas medicinales (experimento, 35 pacientes) en pacientes con gingivitis y la etapa inicial de la periodontitis.⁸ Se evaluaron los signos clínicos de inflamación de las encías o enfermedad periodontal a través de la utilización de los índices de Loe & Silness, CPITN, OHI-S y PMA. La conclusión indicó que, para

tratar la gingivitis y la periodontitis en sus primeras etapas, es aconsejable emplear tanto antibacterianos químicos como aquellos de origen vegetal en conjunto, aprovechando sus diferentes modos de acción, siendo aquellos de procedencia vegetal los que mostraron los efectos positivos más notables.⁸

En el 2020, Marcato y col.⁹ evaluaron el efecto de la pasta de dientes con bajo contenido de flúor (F^-) y el trimetafosfato de sodio (TMP) asociado con el xilitol y el eritritol (XE) sobre la desmineralización del esmalte y la composición de la biopelícula.⁹ Este estudio cruzado, doble ciego in situ consistió en cinco fases (siete días cada una), en las que 14 voluntarios usaron aparatos bucales que contenían cuatro bloques de esmalte bovino.⁹ El desafío cariogénico se realizó mediante exposición a una solución de sacarosa al 30% (6x / día). Los tratamientos con pasta de dientes (3x / día) fueron los siguientes: placebo (sin F^- / TMP / XE); 200 ppm F^- (NaF) (200F); 1,100 ppm F^- (1100 F); 16% de xilitol y 4% de eritritol (XE); y 200 ppm de F^- , 0,2% de TMP, 16% de xilitol y 4% de eritritol (200F-TMP-XE).⁹ Porcentaje de pérdida de dureza superficial (% SH) y pérdida integrada de dureza subsuperficial (Δ KHN) y calcio (Ca^{2+}), fosfato (PO_4^{3-}) y F^- se determinaron sobre esmalte y biopelícula; así como polisacárido extracelular insoluble (EPS). Los resultados fueron que los grupos XE y 1100F no se observaron disparidades sustanciales en los datos de %

SH y Δ KHN ($p = 0.220$ y $p = 0.886$), y el grupo 200F-TMP-XE tuvo la menor pérdida mineral ($p < 0.001$). Ca^{2+} y PO_4^{3-} en el esmalte mostraron los valores más altos ($p < 0,001$) para el grupo 200F-TMP-XE. Se observaron valores más altos de F^- en el esmalte y la biopelícula para el grupo de 1100F ($p < 0,001$). No hubo diferencia para los valores de Ca^{2+} ($p = 1,00$) y EPS ($p = 0,918$) entre los grupos XE y 200-TMP-XE en el biofilm, pero sus valores fueron superiores e inferiores a los 1100F ($p = 0,002$ y $p = 0.029$), respectivamente. Como conclusión se dio que 200F-TMP-XE promovió un mayor efecto protector contra la desmineralización del esmalte y afectó significativamente la composición de la biopelícula formada in situ en comparación con la pasta de dientes 1100F.⁹

En el 2020, Lazaro¹⁰ realizó un estudio para analizar cómo dos pastas dentales remineralizantes se comparan con una pasta que contiene flúor en términos de su efecto antimicrobiano. Este análisis se llevó a cabo mediante pruebas microbiológicas utilizando (ATCC 25175) de *Streptococcus mutans*.¹⁰ Se empleó un diseño experimental en un entorno de laboratorio para investigar el impacto antimicrobiano de tres variedades de pastas dentales (Grupo 1 con nanocomplejo de Fosfopéptido de Caseína-Fosfato de calcio Amorfo (CPP-ACP), Grupo 2 con Hidroxiapatita y Grupo 3 con Flúor). Se realizó mediante la valoración de los círculos de inhibición generados utilizando la técnica

de disposición de discos de difusión (también conocida como método de Kirby-Bauer) en medios de cultivo que fueron previamente inoculados con la cepa bacteriana. Estas mediciones se realizaron a intervalos de 24 y 48 horas. En cada grupo examinado se incluyeron 20 muestras, y se registraron los datos en un formulario validado.¹⁰ Los resultados señalaron que las dos pastas dentales remineralizantes, el Grupo 1 con CPP-ACP y el Grupo 2 con Hidroxiapatita, exhibieron actividad antimicrobiana contra la cepa ATCC 25175 de *Streptococcus Mutans* después de 24 horas, con diámetros promedio de zonas de inhibición de 12.60 y 11.65, respectivamente. Después de 48 horas, se detectó actividad antimicrobiana en los tres grupos, con halos de inhibición promedio de 12.80 para el Grupo 1, 12.0 para el Grupo 2 y 10.20 para el Grupo 3. Se identificó una diferencia significativa entre las dos mediciones para todos los grupos ($p=0.000$, $p<0.05$). En resumen, se determinó que las tres pastas dentales analizadas exhibieron actividad antimicrobiana contra la cepa ATCC 25175 de *Streptococcus Mutans* después de 48 horas, con un efecto ligeramente más notable en las pastas remineralizantes.¹⁰

En el 2019, Ballena y col.¹¹ examinaron la actividad antibacteriana en un entorno de laboratorio de tres pastas dentales que no contenían flúor y dos soluciones de control, utilizando cepas estándar de *Streptococcus mutans*.¹¹ Se utilizó agar de tripticasa de soya y la

técnica de difusión a una temperatura de 37 °C durante un período de 24 horas para medir el diámetro de los halos de crecimiento inhibitorio en cada conjunto experimental. Los hallazgos indicaron que el diámetro del área de inhibición fue de 26,69 mm (\pm 1,85) para el gluconato de clorhexidina al 0,12 %. En contraste, fue de 6 (\pm 0) para el agua destilada y de 6 (\pm 0) y 22,93 mm (\pm 3,39) para las pastas dentales, respectivamente. Cuando se compararon los tamaños de los círculos de inhibición producidos por el gluconato de clorhexidina al 0,12 % y por el agua destilada con las pastas dentales sin flúor, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en solo una instancia ($p < 0,05$).¹¹

En el 2019, Bossu y col.¹² llevaron a cabo una investigación tanto en entorno de laboratorio como en condiciones reales, comparando una pasta dental que contiene hidroxiapatita con otras dos pastas dentales que contienen diferentes niveles de flúor.¹² Las nanopartículas de hidroxiapatita microestructurada forman una capa que promueve la regeneración del esmalte dental, al crear una capa delgada (película biomimética) que imita la estructura y la composición de la hidroxiapatita natural presente en el esmalte.¹² Como se ha demostrado, la formación del revestimiento se debe a la deposición de una nueva capa de apatita, la cual posee una cantidad menor de partículas en comparación con el esmalte natural. Esto no se debe a

cambios químico-físicos causados por las pastas dentales fluoradas. Además, la capacidad de resistir al cepillado se atribuye a las uniones químicas que se forman entre los cristales sintéticos y naturales presentes en el esmalte.¹² En resumen, se concluyó que la aplicación de pastas dentales que contienen hidroxiapatita biomimética resulta ser una medida preventiva eficaz contra la caries dental en la dentición temporal, al mismo tiempo que evita el riesgo de fluorosis.

En el 2019, Córdova y col.⁴ examinaron el contenido de flúor en partes por millón (ppm) presente en las pastas dentales destinadas a niños que se encuentran a la venta en el mercado de Lima, Perú, a partir del año 2017.⁴ Se adquirieron 48 pastas dentales para niños de farmacias y boticas ubicadas en Lima. Se emplearon las pruebas t de Student y Wilcoxon para analizar una única muestra. La discrepancia entre la concentración de flúor indicada en el etiquetado y la encontrada fue la siguiente: para Colgate de 1 100 ppm fue de -119,8 ppm (mediana), para Oral B de 500 ppm fue de -57,05 ppm (mediana). La diferencia promedio entre la concentración de flúor indicada en el etiquetado y la encontrada fue: para Colgate de 500 ppm fue de -34,2 ppm, para Farmadent de 452 ppm fue de -36,27 ppm, para Dentito de 550 ppm fue de -520,1 ppm, para Aqua fresh de 500 ppm fue de +41,67 ppm, para Vitis de 1 000 ppm fue de +141,85 ppm, y para Aqua Fresh de 1 150 ppm fue de +112.82 ppm. Entre estos, solo Aqua Fresh de 500

ppm no mostró diferencias significativas.⁴ En cuanto al nivel de pH de las pastas dentales, los valores promedio fueron 5,92, 5,5, 5,5, 6, 6, 5,5, 5,5, y 6, respectivamente. Como resultado, se observó que cinco tipos de pastas dentales presentaron concentraciones inferiores a las indicadas en el etiquetado, mientras que tres tipos de pastas dentales mostraron concentraciones superiores al valor especificado (siendo una de ellas no significativa).⁴

En el 2018, Wolff y col.¹³ determinaron en una investigación de 8 estudios clínicos, con diferentes diseños y resultados, pero con una población diversa. Cada uno de estos estudios demuestra reducciones en la formación de caries más allá de lo observado con el fluoruro solo y varios demuestran la reversión de las lesiones de caries tempranas. La investigación clínica ha concluido de forma significativa que la combinación de arginina al 1,5% con una pasta dentífrica que contiene flúor es más eficaz en la prevención de la aparición de caries en contraste con una pasta dental que solo contiene flúor.¹³ Este cambio en el pH en reposo puede cambiar el nivel de formación de caries por la biopelícula. Como conclusión, los estudios demuestran que las reducciones incrementales de caries más allá de las que se logran con el fluoruro solo se pueden lograr de manera segura sin tecnologías antimicrobianas. El uso de un aminoácido natural que se encuentra

habitualmente en la saliva puede fomentar un entorno de biopelícula "más saludable" y más equilibrado, lo que reduce la caries.

En el 2018, Maden y col.¹⁴ realizaron un estudio para comparar el efecto antimicrobiano de las pastas dentales que incluyen flúor, xilitol o xilitol-probiótico en *Streptococcus Mutans* y *Lactobacillus* en adolescentes de 13 a 15 años.¹⁴ El estudio contó con la participación de 60 pacientes pediátricos que fueron distribuidos aleatoriamente en tres grupos, cada uno compuesto por 20 participantes. El Grupo 1 fue proporcionado con una pasta de dientes que contenía flúor (Colgate Max Fresh), el Grupo 2 usó una pasta de dientes que contenía xilitol (Xyliwhite), y el Grupo 3 utilizó una pasta de dientes que contenía xilitol-probiótico (PerioBiotic). Se instruyó a los participantes a usar la pasta asignada dos veces al día durante un período de 6 semanas. Se llevaron a cabo análisis en las muestras de saliva al inicio del estudio y después de seis semanas de aplicación de la pasta dental.¹⁴ Los datos fueron evaluados empleando el software Statistical Package for the Social Sciences en su versión 15, junto con la prueba de chi-cuadrado. Los resultados señalaron que tanto la pasta dental PerioBiotic como la pasta dental Colgate Max Fresh demostraron una disminución significativa en el número de participantes que, al inicio del estudio, fueron diagnosticados con una cantidad considerable de bacterias cariogénicas.¹⁴ Sin embargo, no se notaron alteraciones significativas

en cuanto al número de participantes con una cantidad excesiva de *S. Mutans* y *Lactobacillus* en el conjunto que empleó el dentífrico Xyliwhite.¹⁴

En el 2018, Paredes y col.¹⁵ Analizaron la eficacia de emplear una pasta dental con flúor y otra con aloe vera para reducir la presencia de microorganismos responsables de la caries dental.¹⁵ Los sujetos de estudio fueron 174 estudiantes, de edades comprendidas entre los 6-12 años, de ambos sexos, pertenecientes a dos escuelas privadas: "Alfred Nobel" y la I.E "Pitagoras".¹⁵ La selección de muestras se llevó a cabo de manera aleatoria, tomando en cuenta que ambas I.E son de carácter privado y que el nivel educativo y económico de las familias está dentro de una misma categoría. En el primer análisis microbiológico, se obtuvieron las Unidades Formadoras de Colonias (UFC) de *Streptococcus Mutans*, donde el porcentaje de morbilidad nula (0-80 UFC) fue del 71.3%, mientras que la morbilidad mediana (81-200 UFC) fue del 28.7%. En el análisis inicial tanto del grupo experimental como del grupo de control, se observó que el 49% de los casos no mostraba morbilidad, mientras que el 51% restante presentaba una morbilidad moderada, con un rango de (81-200 UFC). En el segundo análisis microbiológico, las UFC de *Streptococcus mutans* mostraron una morbilidad nula del 85.1% y una morbilidad mediana del 14.9%. En el primer análisis del grupo experimental y el

grupo de control, se notó que el 72.4% de los casos no mostraba morbilidad, mientras que el 27.6% restante presentaba una morbilidad moderada, cifras que superaban lo indicado en el etiquetado, aunque no de manera significativa.¹⁵

3. HIPÓTESIS

Existen diferencias significativas en la eficacia antibacteriana de las pastas dentales pediátricas con y sin flúor sobre cepa de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175).

4. VARIABLES

4.1 DEFINICION CONCEPTUAL DE LA VARIABLE

- **Eficacia antibacteriana:** Se trata de un mecanismo que ciertas sustancias químicas realizan exclusivamente cuando se utilizan en un entorno no vivo, que selecciona mayoritariamente microorganismos patógenos.⁹
- **Pastas dentales:** Las pastas de dientes previenen el crecimiento de bacterias y son un portador ideal de ingredientes activos utilizados como medida preventiva para la salud bucal.⁹

4.2 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES [ver ANEXO 1]

5. OBJETIVO

5.1 OBJETIVO GENERAL

Comparar la eficacia antibacteriana *in vitro* de las pastas dentales pediátricas con y sin flúor sobre cepa de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175)

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la eficacia antibacteriana in vitro de la pasta dental pediátrica Colgate Kids© sobre cepa de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175)
- Determinar la eficacia antibacteriana in vitro de la pasta dental pediátrica Vitis Kids© sobre cepa de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175)
- Determinar la eficacia antibacteriana in vitro de la pasta dental pediátrica TotalDent Kids© sobre cepa de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175)
- Determinar la eficacia antibacteriana in vitro de la pasta dental pediátrica Denture BB© sobre cepa de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175).

6. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

6.1 DISEÑO METODOLÓGICO

Experimental in vitro.

6.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

- **Por el número de variables**

Analítico: Estableció una conexión causal entre las pastas dentales pediátricas que contienen y no contienen flúor y su efectividad antibacteriana frente a la cepa de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175).

- **Según la fuente de recolección de datos**

Prospectivo: Mediante la medición de los halos de inhibición (en milímetros) generados por las pastas dentales pediátricas obtenidas directamente de los discos.

- **Según el número de mediciones**

Transversal: Solo se llevó a cabo una medición después de la prueba.

- **Por la intervención**

Experimental: Fue experimental porque a propósito del estudio se aplicó una pasta dental con flúor/sin flúor sobre cepas *Streptococcus Mutans* para contrastar su eficacia de producir halos de inhibición (mm)

6.1.2 NIVEL DE INVESTIGACIÓN:

El nivel de investigación fue explicativo debido a que se realizó una comparación in vitro de la eficacia antibacteriana de pastas dentales pediátricas con flúor/sin flúor sobre la cepa de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175).

6.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

La unidad de análisis en este estudio fueron las pastas dentales pediátricas con flúor y sin flúor donde se comparó su eficacia antibacteriana sobre cepa de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175).

6.3 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO MUESTRAL Y MUESTREO

El tamaño de la muestra se determinó utilizando la fórmula para el análisis de la varianza en el software estadístico G*Power versión 3.1.9.7, con un nivel de significancia (α) de 0.05 y un poder estadístico ($1-\beta$) de 0.80, considerando un tamaño de efecto convencional grande de 0.40 para cinco grupos. Esto dio como resultado una muestra inicial de 80. Posteriormente, se realizó un ajuste de muestreo del 5,0%, lo que resultó en una muestra final de 85. Es decir, cada grupo estuvo conformado por 17 placas Petri. **[ver anexo 2].**

Grupos de comparación	Muestra
Pasta 1 Colgate	17
Pasta 2 Vitis Kids	17
Pasta 3 Total Dent Kids©	17
Pasta 4 Denture BB	17
Control positivo Clorhexidina al 0,12%	17
Total	85

6.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pastas dentales pediátricas de la marca Colgate®, Denture®, TotalDent© y Vitis©.
- Placas Petri con cepas estandarizada ATCC 25175 de *Streptococcus mutans*.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pastas dentales pediátricas que no sean de la marca Colgate®, Denture®, TotalDent© y Vitis©.
- Pastas dentales pediátricas vencidas.
- Placas Petri contaminadas.
- Las muestras fueron examinadas tras el periodo designado.

6.5 CONSIDERACIONES ETICAS

El estudio fue evaluado por el Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Privada San Juan Bautista para su evaluación y exoneración. Luego, se solicitó la autorización del Jefe de Laboratorios de la universidad para tener acceso a los registros de los maquinas del laboratorio donde se realizó la activación de las cepas de *Streptococcus Mutans* y posteriormente realizar el cultivo con las pastas dentales pediátricas y el grupo de control positivo, para después evaluar y obtener el objetivo del estudio. Los datos obtenidos se registraron en una ficha microbiológica **(ANEXO 3)**, cada muestra fue identificada para evitar errores en la verificación de las muestras. Los datos recopilados se guardaron en una carpeta virtual con medidas de seguridad adecuadas, utilizando una clave encriptada a la que solo el investigador pudo acceder. Una vez concluida la investigación, se eliminó por completo la base de datos.

6.6 PROCEDIMIENTOS Y MEDIOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Se envió el estudio para su revisión y exoneración al comité de ética, también se realizó la solicitud de permiso a la directora de la Escuela Profesional de Estomatología, Dra. Goretty García Luna de la Universidad Privada San Juan Bautista para el uso del laboratorio de la Universidad Privada San Juan Bautista Sede Lima – Chorrillos. **(ANEXO 6)**, como evidencia de lo observado en el procedimiento experimental fue transmitido en una ficha de recolección de datos **(ANEXO 3)**.

Técnica

Obtener el permiso del jefe de Laboratorio de la Universidad Privada San Juan Bautista Sede Lima - Chorrillos, (para poder realizar la prueba piloto, obtenida la muestra se realizó el siguiente procedimiento).

Prueba Piloto

Con el objetivo de mejorar los conocimientos, se llevó a cabo una capacitación dirigida por el laboratorista para optimizar la ejecución del experimento. Durante esta fase, se obtuvieron los sobrenadantes de cada grupo de pastas dentales. Posteriormente, estos sobrenadantes se colocaron en los pocillos preparados en las placas Petri que contenían colonias de *Streptococcus mutans* (ATCC 25175). Además, se identificó y midió el halo de inhibición formado por cada grupo de pastas dentales utilizando una regla tipo Pie de Rey, obteniéndose resultados favorables y demostrando la viabilidad del experimento.

Además, se brindó información detallada sobre todas las normas de bioseguridad que deben adherirse en el laboratorio, especialmente en lo que respecta a la manipulación de equipos, instrumentos y medios de cultivo con la bacteria. También se proporcionó orientación sobre cómo gestionar y desechar los desechos una vez finalizado el experimento.

Obtención de la cepa bacteriana

En este estudio se empleó una cepa bacteriana comercial de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175) adquirida de GenLab del Perú S.A.C. (ANEXO 9)

Fase experimental

Preparación de Medio de cultivo

Se utilizó el laboratorio para la preparación del medio de cultivo (Agar Müller Hinton), calculando primero la cantidad a utilizarse en este caso fue 15.20 gr de Agar Müller Hinton combinado con Agua destilada 400ml en un matraz, posteriormente se colocó papel aluminio en la boquilla. Luego se realizó la homogenización del medio sobre un mechero Bunsen, para terminar de colocarlo en la autoclave por 25 minutos.

Preparación de Placas Petri

Se colocaron 17 placas Petri en la Cabina de Seguridad para su respectiva esterilización por 12 minutos esto garantizó que estuvieron completamente estériles. Luego se vertió el medio de cultivo ya preparado sobre la superficie de las placas Petri. Cuando el medio de cultivo se encontró sólido, se realizaron los pocillos de 6 mm (4 para las pastas y 1 para el control) en cada una de las 17 placas Petri.

Activación de *Streptococcus Mutans*

Para la recuperación de la viabilidad de la cepa comercial *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175) fue necesario cultivarla en placas de TSA

(*Trypticase Soy Agar*), que fueron incubadas en una jarra de anaerobiosis, a 37°C, durante 9 días.

Colocación en el Medio de Cultivo

Se contrastó la densidad de la suspensión bacteriana en la escala de McFarland 0.5 con el inóculo (Cepa *Streptococcus Mutans* ATCC 25175) contenido en el tubo de ensayo, con el fin de asegurar una siembra uniforme de bacterias en todas las placas de Petri. Luego, se emplearon hisopos estériles para llevar a cabo la siembra de la cepa *Streptococcus Mutans* en las placas de Petri, realizando rayas en cuatro direcciones para cada placa.

Después, en un ambiente estéril, el contenido de los dentífricos fue transferido a jeringas de tuberculina de un solo uso, las cuales fueron identificadas con números que coincidían con las pastas dentales respectivas. Se decidió emplear el método de difusión en placa de pocillo. Las placas Petri fueron etiquetadas correctamente y se introdujeron en una jarra de anaerobiosis utilizando el método de la vela. Luego, se incubaron a 37°C durante 24 horas para posteriormente verificar los diámetros de los halos de inhibición en milímetros (mm).

Conteo de Halos de inhibición

Se registraron en milímetros (mm) las dimensiones de los halos de inhibición generados por cada grupo de pastas dentales en los diferentes medios de cultivo. Se empleó una hoja de datos microbiológicos para recopilar las mediciones de la zona de inhibición. **(ANEXO 3)**

Concentración Mínima Inhibitoria (CMI)

Se empleó para la realización del experimento tubos de ensayo con medio de *Brain Heart Infusion* y suspensión bacteriana (0.5 de McFarland). Se realizó diluciones seriadas para cada pasta (1/2 – 1/1024) y un tubo de control. A cada tubo de ensayo se le adiciono 2ml de cada dilución. Luego se incubaron los tubos que contenían la mezcla en condiciones anaeróbicas controladas a 37°C durante 24 horas y se controlaron mediante la técnica de turbidez óptica. La concentración mínima inhibidora (CMI) es la concentración de la pasta a la que se inhibió el crecimiento bacteriano. **(ANEXO 4)**

Concentración Mínima Bactericida (CMB)

Se extrajeron los tubos que no mostraban crecimiento bacteriano visible (CMI) para la determinación de CMB; Esta suspensión se inoculó en los pocillos de las cajas de Petri de cada pasta, fueron estampados con la concentración correspondiente. Las placas se incubaron durante 24 horas a 37°C. En estos discos se realizó posteriormente la lectura y determinación de resultados. **(ANEXO 5)**

6.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se procesaron los datos utilizando el software SPSS v.24. La normalidad de la distribución de los halos de inhibición se evaluó mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Posteriormente, se presentaron las medidas de tendencia central y dispersión. Para el análisis inferencial de las pastas dentales con flúor, se empleó la prueba ANOVA de un factor, mientras

que para las pastas dentales sin flúor se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis, con un nivel de significancia del 5,0%.

7. RESULTADOS

7.1. Análisis descriptivo, tablas de frecuencia, gráficos, dibujos, fotos, tablas

Tabla 1. Pastas dentales pediátricas con flúor sobre cepa de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175)

Pastas con Flúor	N	Media	DE	IC 95,0%		Mínimo	Máximo	S-W	
				LI	LS			p	p*
Colgate Kids	17	19,12	1,15	18,56	19,62	17,0	22,0	0,428	
Vitis Kids	17	19,65	0,99	19,15	20,09	17,5	21,0	0,223	
Total Dent Kids	17	20,28	1,30	19,71	20,85	18,0	22,5	0,683	0,000
Clorhexidina	17	18,15	0,72	17,79	18,47	17,0	19,5	0,228	

N: muestra, *DE*: Desviación estándar, *IC95,0%*: Intervalo de confianza al 95,0%, *LI*: Límite inferior, *LS*: Límite superior, *SW*: Análisis de normalidad basado en el test de Shapiro Wilks (distribución normal: $p > 0.05$), *p**: *p*-valor de ANOVA de un factor (diferencias significativas $p < 0.05$)

El halo de inhibición sobre la cepa *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175) de la pasta dental Total Dent Kids® estuvo comprendido entre 18,0 mm a 22,5 mm con una media $20,28 \pm 1,30$ mm $IC_{95,0\%} = [19,71 - 20,85]$. Por otro lado, la pasta dental Colgate Kids® mostró un halo de inhibición menor, comprendido entre 17,0 mm a 22,0 mm con una media de $19,12 \pm 1,15$ mm $IC_{95,0\%} = [18,56 - 19,62]$. [tabla 1, gráfico 1 y 2]. Estas diferencias numéricas alcanzaron una diferencia estadística significativa ($p=0,000$) [gráfico 2]

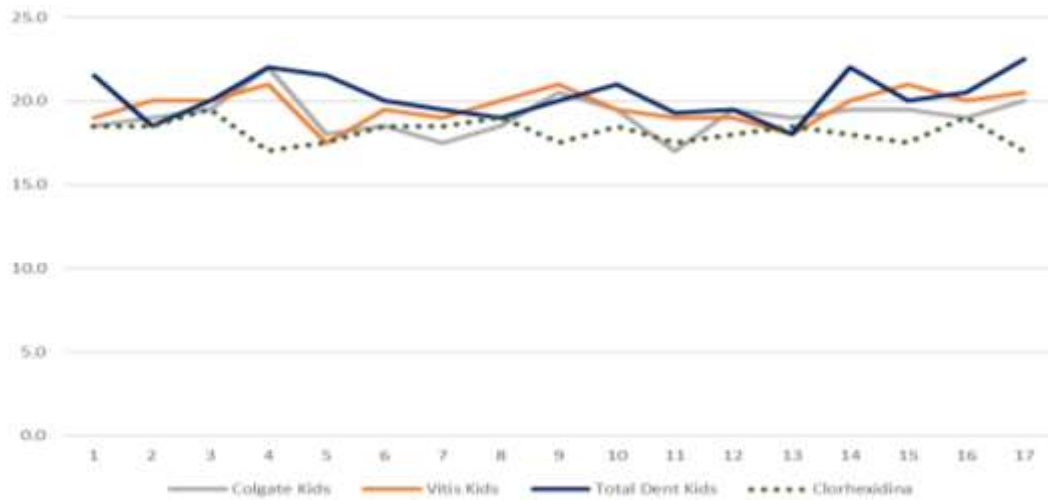
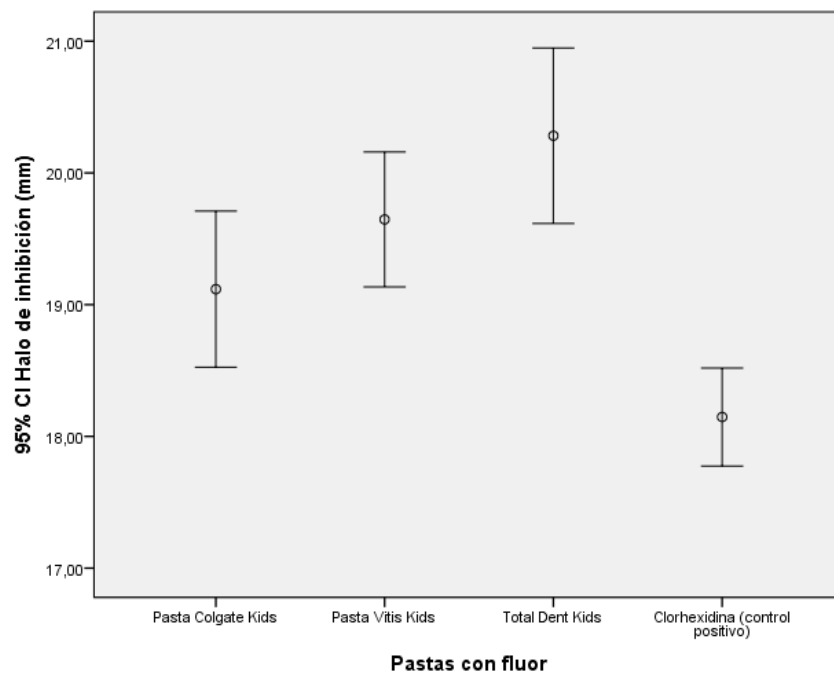


Gráfico 1: Distribución de halos de inhibición sobre cepas de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175) según pastas dentales con flúor



ANOVA (F):12,260 p=0,000

Gráfico 2: Comparación de promedios del halo de inhibición sobre cepas de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175) según pastas dentales con flúor

Tabla 2. Pastas dentales pediátricas sin flúor sobre cepa de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175)

Pasta sin Flúor	N	Media	DE	Mediana	RIC	Mínimo	Máximo	S-W p	p*
Denture BB	17	7,47	0,28	7,60	0,4	7,0	7,8	0,001	0,000
Clorhexidina (+)	17	18,15	0,72	18,5	1,0	17,0	19,5	0,228	

N: muestra, DE: Desviación estándar, RIC: Rango intercuartílico, SW: Análisis de normalidad basado en el test de Shapiro Wilks (distribución normal: $p > 0.05$), p: p-valor de U de Mann Whitney (diferencias significativas $p < 0.05$)*

Se encontró que la pasta dental Denture BB® presentó un halo de inhibición sobre la cepa de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175) comprendido entre 7,0 mm a 7,8 mm, con una mediana de 7,6 y un rango intercuartílico de 0,4 mm. Este valor de inhibición fue significativamente inferior en comparación con el control positivo (clorhexidina), cuyo halo de inhibición se encontró entre 17,0 mm y 19,5 mm, con un promedio de $18,5 \pm 0,72$ mm. Estas diferencias numéricas también mostraron una diferencia estadística significativa ($p = 0,000$) [tabla 2, gráfico 3 y 4].

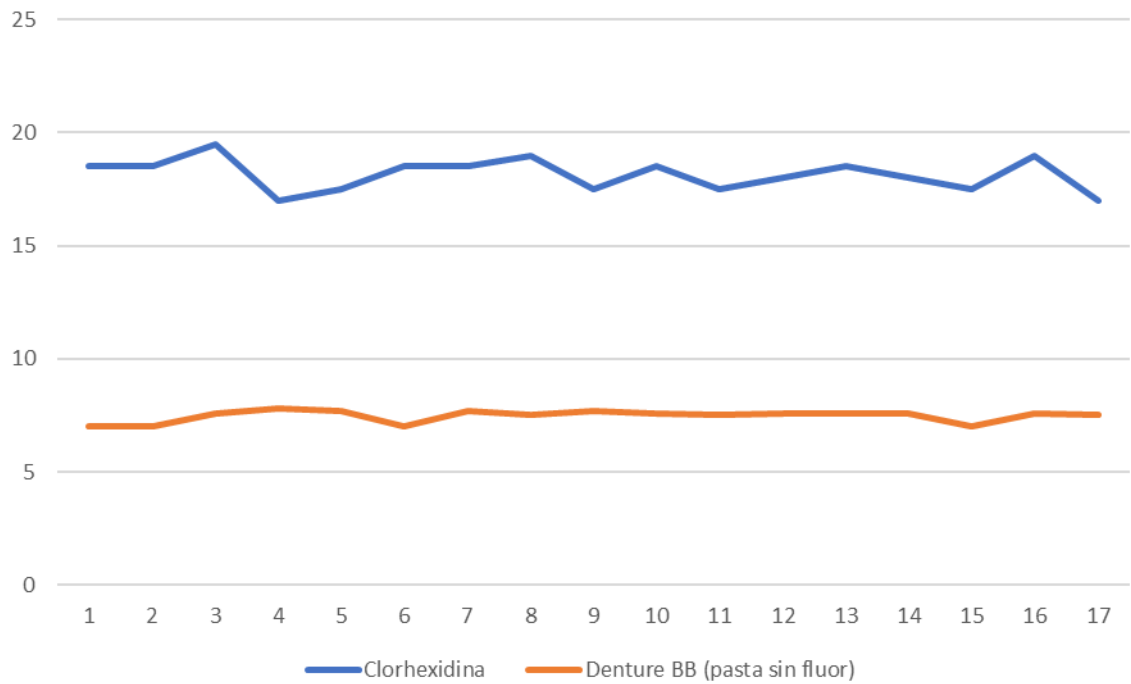
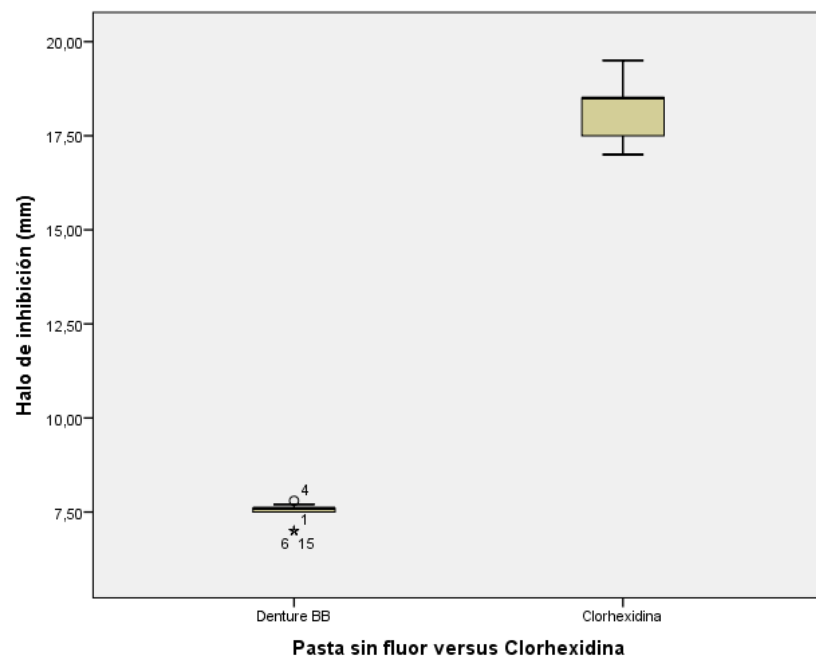


Gráfico 3: Distribución de halos de inhibición sobre cepas de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175) según pasta dental Denture BB y grupo control positivo



U de Mann Whitney $p=0,000$

Gráfico 4: Comparación de mediana de halo de inhibición (mm) sobre cepas de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175) según pasta dental sin flúor

7.2 Análisis inferencial, pruebas estadísticas paramétricas, no paramétricas, de correlación, de regresión u otras

7.3 Comprobación de hipótesis, técnicas estadísticas empleadas

Tabla 3. Eficacia antibacteriana in vitro de pastas dentales pediátricas con y sin flúor sobre cepa de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175)

Pasta dental	N	Media	DE	Mediana	RIC	Mínimo	Máximo	S-W p	p*
Con flúor									
Colgate Kids	17	19,12	1,15	19,0	1,0	17,0	22,0	0,428	
Vitis Kids	17	19,65	0,99	20,0	1,25	17,5	21,0	0,223	
Total Dent Kids	17	20,28	1,30	20,0	2,1	18,0	22,5	0,683	0,000
Sin flúor									
Denture BB	17	7,47	0,28	7,6	0,4	7,0	7,8	0,001	
Control + Clorhexidina	17	18,15	0,72	18,5	1,0	17,0	19,5	0,228	

N: muestra, DE: Desviación estándar, RIC: Rango intercuartílico, SW: Análisis de normalidad basado en el test de Shapiro Wilks (distribución normal: $p > 0.05$), p*: p-valor de Kruskal Wallis (diferencias significativas $p < 0.05$).

La comparación del halo de inhibición de pastas dentales con y sin flúor sobre la cepa de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175) demostró que la pasta fluorada Total Dent Kids® presentó un halo de inhibición más amplio, oscilando entre 18,0 mm y 22,5 mm, con un promedio de $20,28 \pm 1,3$ mm [**figura 1**]. Este valor fue ligeramente superior al grupo control positivo (clorhexidina). En contraste, la pasta dental sin flúor Denture BB® evidenció un halo de inhibición más reducido, comprendido entre 7,0 mm y 7,8 mm, con una mediana de 7,6 y un rango intercuartílico (RIC) de 0,4 mm [**tabla 3, gráfico 5 y 6**]. Con un $p=0,000$ podemos concluir que existe diferencias significativas en la eficacia antibacteriana de las pastas dentales pediátricas con y sin flúor sobre cepa de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175).

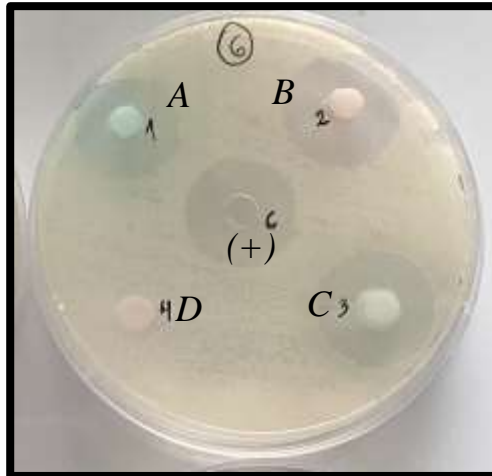


Figura 1. **A:** Halo de inhibición de pasta dental Colgate Kids (18.5mm). **B:** Halo de inhibición de pasta dental Vitis Kids (19.5mm), **C:** Halo de inhibición de Total Dent Kids (20.0mm), **D:** Halo de inhibición de Denture BB (7.0mm), **(+)** Control Positivo: Halo de inhibición (18.5mm)

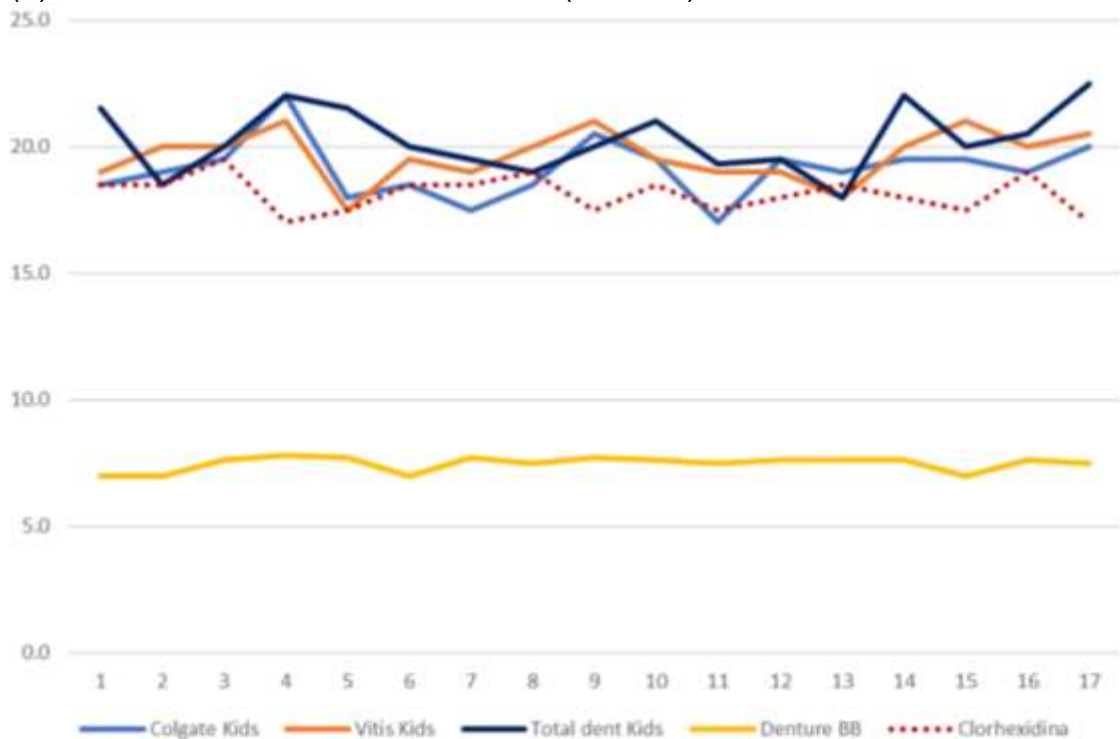


Gráfico 5: Distribución de halos de inhibición sobre cepas de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175) según pastas dentales con flúor y sin flúor.

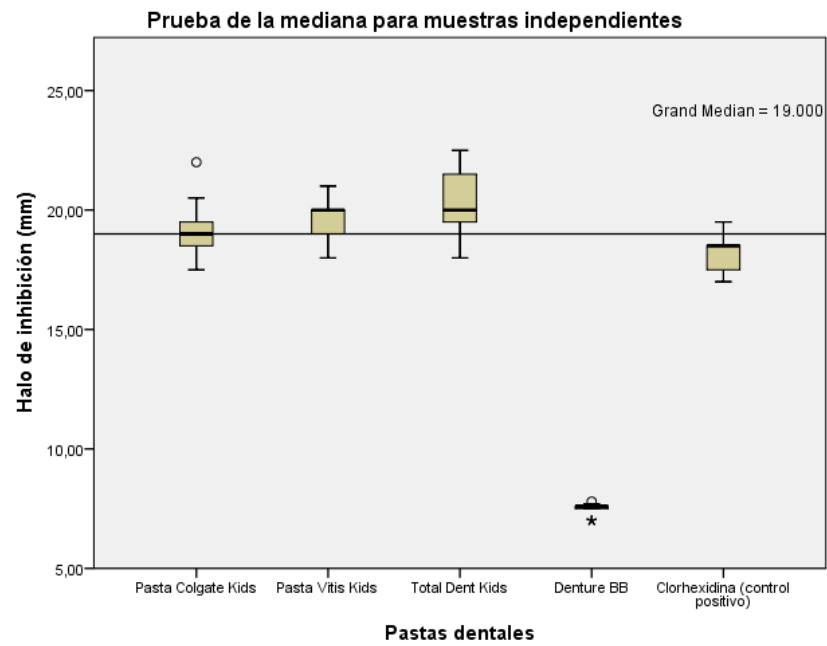


Gráfico 6: Comparación de mediana de halo de inhibición (mm) sobre cepas de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175) según pastas dentales con flúor y sin flúor.

Tabla 4. Análisis por subgrupos homogéneos mediante la prueba de Tukey

Tukey B ^a	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
Denture BB® (mm)	17	7,4706			
Pastas dentales			18,1471		
Clorhexidina al 0.12% (control +)	17			19,1176	
Colgate Kids® (mm)	17				19,6471
Vitis Kids® (mm)	17				19,6471
Total Dent Kids® (mm)	17				20,2824

Fuente: SPSS versión 25 en español

El análisis de subgrupos homogéneos mediante la prueba de Tukey, con un nivel de significancia alfa de 0.05, encontró las siguientes medias para los diferentes productos dentales: la pasta dental Denture BB® exhibió una media de 7,4706 mm, la Clorhexidina al 0.12% presentó una media de 18,1471 mm, Colgate Kids® registró una media de 19,1176 mm, Vitis Kids® mostró una media de 19,6471 mm, con un subconjunto adicional también de 19,6471 mm, y finalmente, la pasta dental Total Dent Kids® presentó una media de 20,2824 mm. [tabla 4 y gráfico 7]

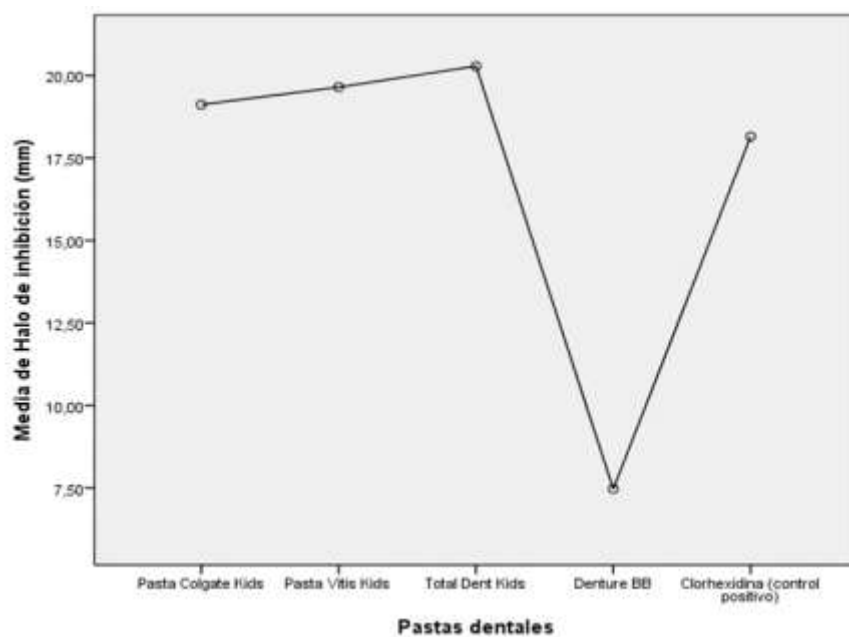


Gráfico 7: Análisis por subgrupos homogéneos mediante la prueba Post Hoc de Tukey

8. DISCUSIÓN

La caries dental en los niños es un problema de salud global que comienza con la colonización de microorganismos en la boca poco después del nacimiento.¹ El *Streptococcus Mutans* es una bacteria clave en este proceso, ya que al momento que ocurra un desequilibrio por ingesta de azúcares fermentables produce ácidos que desmineralizan el esmalte dentario, causando caries.¹ La falta de higiene bucal adecuada, junto con el consumo de alimentos cariogénicos, puede desequilibrar el ecosistema oral y aumentar el riesgo de caries, especialmente en niños pequeños.⁴ El cepillado con pastas que contienen ingredientes antimicrobianos, como el flúor, es fundamental para prevenir caries, sin embargo, el exceso de flúor sistémico puede ocasionar fluorosis dental, se ha promovido el uso de pastas dentales fluoradas con Xilitol, un edulcorante que ayuda a prevenir caries sin contribuir a su formación.⁶ Por ello, es fundamental que los padres tengan conocimiento sobre la eficacia de las diferentes pastas pediátricas con y sin flúor, para que tengan un equilibrio en la prevención de caries y control de la fluorosis dental. El presente estudio tuvo como objetivo comparar la eficacia antibacteriana in vitro de las pastas dentales para niños con y sin flúor frente a la cepa de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175). Los resultados obtenidos indican que existen diferencias significativas en la

eficacia antibacteriana de las pastas dentales pediátricas con y sin flúor sobre cepa de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175).

En esta investigación, la pasta Colgate Kids (Con flúor) presentó un alto halo de inhibición, confirmando su eficacia antibacteriana. Por lo contrario, en el estudio realizado por Bossu y col¹² quienes llevaron a cabo una investigación tanto en entorno de laboratorio como en condiciones reales, se comparó una pasta dental que contiene hidroxiapatita con otras dos pastas dentales que contienen diferentes niveles de flúor. Concluyendo que la aplicación de pastas dentales que contienen hidroxiapatita biomimética resulta ser una medida preventiva eficaz contra la caries dental en la dentición temporal, al mismo tiempo que evita el riesgo de fluorosis, esto se debe a los cambios químicos y físicos causados por las pastas dentales fluoradas.

Por otro lado, la Pasta Vitis Kids también presentó un alto halo de inhibición, confirmando su eficacia antibacteriana. Esto difiere de lo encontrado por el autor Lazaro¹⁰ quien en su estudio evaluó tres pastas dentales: Grupo 1 (MI Paste Plus ®), Grupo 2 (Remin Pro®) y Grupo 3 (VITIS Junior®). Concluyó que las pastas remineralizantes de los Grupos 1 (MI Paste Plus ®) y 2 (Remin Pro®) presentaron halos de inhibición más amplios en comparación con la pasta con flúor (VITIS Junior®). Esta diferencia se debe a los diferentes tiempos de medición, en este caso entre las 24 y 48 horas. Además, cabe mencionar que la Pasta (Vitis Kids) contiene en su composición Xilitol al 2.5% y fluoruro

sódico (1,000 ppm), el uso sinérgico de xilitol con el ion fluoruro ayuda a prevenir la incidencia de lesiones cariosas. Esto se explica por las propiedades químicas del xilitol, que forma complejos químicos con el calcio, de modo que la placa bacteriana que se desarrolla en presencia de xilitol contiene más calcio que aquella que crece en un medio con sacarosa.⁵ La presencia de mayores concentraciones de calcio en la placa disminuye la desmineralización de los tejidos dentales y promueve la remineralización de los cristales que ya han sufrido disolución.⁶

En la presente investigación, encontramos que la pasta Denture BB (Sin flúor) presentó un halo de inhibición menor, comprendido entre 7,0 mm a 7,8mm. Este hallazgo coincide con el estudio realizado por Ballena y col¹¹, quienes examinaron la actividad antibacteriana en un entorno de laboratorio de tres pastas dentales sin flúor y dos soluciones de control. En su estudio, la pasta Denture BB, junto con un GC (Agua destilada), mostró valores similares en sus halos de inhibición, con un tamaño mínimo de 6 mm. Concluyeron que no todos los dentífricos para la higiene bucal del bebe presentan actividad antibacteriana frente a la cepa. Según la actualización de la Academia Estadounidense de Odontología Pediátrica (AAPD), se apoya el uso de xilitol debido a que no es fácilmente metabolizado por las bacterias orales. Sin embargo, reconocen que actualmente faltan pruebas consistentes que demuestren reducciones significativas de los *Streptococcus Mutans* y

la caries en niños, por lo que incita a más investigaciones para aclarar el impacto de los vehículos de administración de xilitol, la frecuencia de exposición y la dosis óptima para reducir las caries y mejorar la salud bucal en niños.⁶

Las limitaciones del presente estudio fueron las siguientes. En primer lugar, por motivos sanitarios, el estudio se realizó in vitro. Una posible solución es llevar a cabo el estudio en un grupo muestral grande de niños de 3 a 6 años. En segundo lugar, las pastas dentales fueron limitadas. Por lo tanto, una solución es experimentar con más pastas dentales pediátricas, tanto nacionales como internacionales. En tercer lugar, solo se utilizaron pastas pediátricas. La solución es investigar en el área de pastas dentales terapéuticas.

Conocer las diferencias entre las pastas dentales pediátricas con y sin flúor es crucial para garantizar una adecuada salud bucal en los niños. El flúor es un mineral que fortalece al esmalte dentario y ayuda a prevenir la desmineralización causada por los ácidos producidos por las bacterias en la placa dental. Controlar la fluorosis dental es otro beneficio importante; utilizando pastas dentales con flúor en cantidades adecuadas según la edad del niño, o incluso optando por pastas fluoradas con xilitol. Este estudio demuestra que la pasta pediátrica Vitis Kids presenta eficacia antibacteriana, ayudando a prevenir la caries sin aumentar el riesgo de fluorosis dental. Conocer las recomendaciones específicas según la edad del paciente es

fundamental, ya que las pastas deben tener concentraciones específicas de flúor para ser seguras y efectivas. Comprender las diferencias entre las pastas dentales con y sin flúor permite a los padres tomar decisiones informadas sobre la salud bucal de sus hijos, seleccionando productos que proporcionen la protección necesaria contra la caries sin exponer a sus hijos a riesgos innecesarios.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se recomienda a las futuras investigaciones realizar estudios en pacientes para comprobar la eficacia antibacteriana de las pastas dentales en niños, tanto con flúor como sin él. También se sugiere llevar a cabo investigaciones adicionales con una muestra más amplia para poder observar resultados más claros sobre la eficacia antibacteriana in vitro de las pastas dentales pediátricas con y sin flúor contra la cepa de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175). Finalmente, se deberían elaborar más investigaciones experimentales comparativas con una mayor variedad de pastas dentales para confirmar la disminución en el tamaño de los halos de inhibición de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175).

9. CONCLUSIONES

Primero, en cuanto al propósito general, los hallazgos mostraron que hay disparidades estadísticamente significativas entre los grupos evaluados, siendo la pasta de dientes Total Dent Kids (que contiene flúor) la que mostró una actividad antibacteriana más pronunciada frente a la cepa de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175).

Segundo, con respecto al primer objetivo específico, los hallazgos demostraron en este punto que la pasta dental pediátrica Colgate Kids®(que contiene flúor) presentó eficacia antibacteriana significativa sobre cepa de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175).

Tercero, con respecto al segundo objetivo específico, los hallazgos demostraron en este punto que la pasta dental pediátrica Vitis Kids® (que contiene flúor y Xilitol) presentó eficacia antibacteriana significativa sobre cepa de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175).

Cuarto, con respecto al tercer objetivo específico, los hallazgos demostraron en este punto que la pasta dental pediátrica Total Dent Kids®(que contiene flúor) presentó una mayor eficacia antibacteriana sobre cepa de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175).

Quinto, con respecto al cuarto objetivo específico, los hallazgos demostraron en este punto que la pasta dental pediátrica Denture BB®(sin flúor) presentó menor eficacia antibacteriana sobre cepa de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175).

10. RECOMENDACIONES

- Se recomienda llevar a cabo investigaciones adicionales con una muestra más amplia para poder observar resultados más claros sobre la eficacia antibacteriana in vitro entre las pastas dentales pediátricas con y sin flúor contra la cepa de *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175).
- Realizar investigaciones en pacientes en vivo para comprobar la eficacia antibacteriana de las pastas dentales en adultos, tanto con flúor como sin él.
- Conducir una investigación sobre la capacidad antibacteriana de una pasta dental convencional en comparación con una pasta dental terapéutica contra cepa de *Streptococcus mutans* (ATCC 25175).
- Elaborar más investigaciones experimentales comparativas con una mayor variedad de pastas dentales para confirmar la disminución en el tamaño de los halos de inhibición de *Streptococcus mutans* (ATCC 25175).

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tovar-Huaynate GA. Actividad antimicrobiana de la Stevia en comparación con el xilitol, frente a los streptococcus mutans – un estudio in vitro. Rev Odontol Pediátrica. 2018;16(1):34.
2. MINSA. Guía de práctica clínica para la prevención, diagnóstico y tratamiento de la caries dental en niños y niñas. Guía Técnica [Internet]. 2017;41.
3. Basso ML, Conceptos actualizados en cariología. 2019;107(1):25-32.
4. Cordova O, Hermoza RV, Yanac D, Arellano C. PPM de flúor rotulado y analizado en pastas dentales pediátricas comercializadas en Lima-Perú. 2019;29(4):285–90.
5. Rodríguez-alayo GA, Aguirre-aguilar AA, Estomatología M, Dentista C, Posgrado E De. Efecto de una pasta dental con xilitol sobre el perfil salival en niños de cinco años. Artículo original. 2020;21(66):1851–9.
6. American Academy of Pediatric Dentistry. Policy on use of xylitol in pediatric dentistry. The Reference Manual of Pediatric Dentistry. Chicago, Ill.: American Academy of Pediatric Dentistry; 2022:76-7.
7. Jara RP. Evaluación in vitro del efecto antibacteriano de cinco propóleos peruanos sobre cepas de streptococcus mutans (ATCC 25175) y streptococcus sanguinis (ATCC 10556). [Tesis de Pregrado]. Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas;2021.

8. Kharaeva ZF, Mustafaev MS, Khazhmetov A V., Gazaev IH, Blieva LZ, Steiner L, et al. Anti-bacterial and anti-inflammatory effects of toothpaste with Swiss medicinal herbs towards patients suffering from gingivitis and initial stage of periodontitis: From clinical efficacy to mechanisms. *Dent J.* 2020;8(1).
9. Marcato RA, Garbelini CCD, Danelon M, Pessan JP, Emerenciano NG, Ishikawa A de S, et al. In situ evaluation of 200 ppm fluoride toothpaste content trimetaphosphate, xylitol and erythritol on enamel demineralization and dental biofilm. *J Dent [Internet].* 2021;111:103724.
10. Lazaro ML. Efecto antimicrobiano de pastas dentales remineralizantes frente al streptococcus mutans - estudio in vitro, lima 2020. [Tesis de Pregrado]. Perú: Universidad Privada Norbert Weiner;2020.
11. Sanchez Ballena ST, Elías Podestá MC, Arellano Sacramento C, Diéguez Pérez M. In vitro antibacterial activity of fluoride-free toothpastes against streptococcus mutans strains. *Rev Cubana Estomatol.* 2019;56(3):1–11.
12. Bossù M, Saccucci M, Salucci A, Di Giorgio G, Bruni E, Uccelletti D, et al. Enamel remineralization and repair results of Biomimetic Hydroxyapatite toothpaste on deciduous teeth: An effective option to fluoride toothpaste. *J Nanobiotechnology.* 2019;17(1):1–13.

- 13.** Wolff MS, Schenkel AB. The Anticaries Efficacy of a 1.5% Arginine and Fluoride Toothpaste. *Adv Dent Res.* 2018;29(1):93–7.
- 14.** Maden EA, Altun C, Ozmen B, Basak F. Efecto antimicrobiano de las pastas dentales que contienen flúor, xilitol o xilitol-probiótico en la saliva *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus* en niños. 2021;134–8.
- 15.** Paredes DL, Albino M, et al. Estudio comparativo de dos pastas dentales con y sin flúor en la disminución de microorganismo causantes de la caries dental, Pasco - 2018 [Trabajo de Investigación]. Perú: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión; 2018.

12. ANEXOS

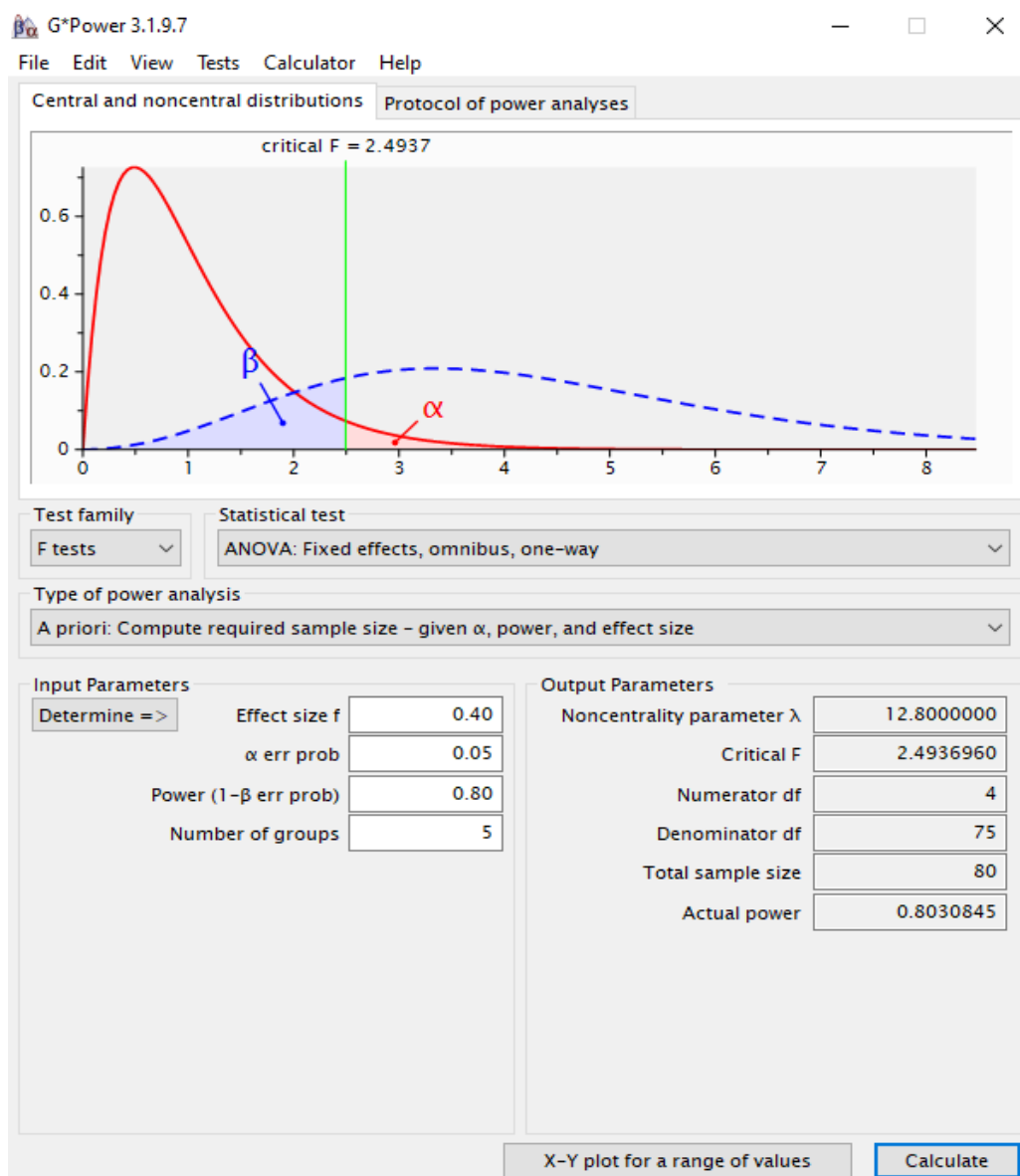
ANEXO 1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	TIPO	ESCALA	VALORES O ÍNDICES
Eficacia Antibacteriana	Es el mecanismo que ciertas sustancias químicas realizan exclusivamente cuando se utilizan en un entorno no vivo, que selecciona mayoritariamente microorganismos patógenos.	La capacidad de inhibir el crecimiento de Streptococcus mutans (ATCC 25175) utilizando agentes terapéuticos en pastas dentales para niños.	Método de microdilución	Cuantitativo	De razón	Mg/ml
Pastas dentales pediátricas	Las pastas de dientes previenen el crecimiento de bacterias y son un portador ideal de ingredientes activos utilizados como medida	Tipo de Pastas dentales pediátricas	<ul style="list-style-type: none"> - Colgate Kids® - TotalDent Kids© - Vitis Kids© - Denture BB© 	Cualitativo	Ordinal	Nula (-): < 8mm Sensible (+): >8mm <14mm Muy sensible (++) : >14-20mm Sumamente

	preventiva para la salud bucal					sensible (+++): >20mm
CONTROL POSITIVO	Gluconato de clorhexidina al 0,12%	Sustancia desinfectante de acción bactericida y fúngica que realizara el control positivo.	Gluconato de clorhexidina al 0,12%	Cuantitativo	Razón	Halo de inhibición (mm)

ANEXO 2: CALCULO DE TAMAÑO MUESTRAL

El tamaño de la muestra se determinó utilizando la fórmula para el análisis de la varianza en el software estadístico G*Power versión 3.1.9.7, con un nivel de significancia (α) de 0.05 y un poder estadístico ($1-\beta$) de 0.80, considerando un tamaño de efecto convencional grande de 0.40 para cinco grupos. Esto dio como resultado una muestra inicial de 80. Posteriormente, se realizó un ajuste de muestreo del 5,0%, lo que resultó en una muestra final de 85.



Ajuste de muestreo al 5,0%

$n = \text{muestra} (1) / 1 - R$

$n = 80 (1) / 1 - 0,05$

$n = 80 / 0,95$

n = 85

Es decir la muestra estará conformado de la siguiente manera:

Grupos de comparación	Muestra
Pasta 1 Colgate	17
Pasta 2 Vitis Kids	17
Pasta 3 Total Dent Kids©	17
Pasta 4 Denture BB	17
Control positivo Clorhexidina al 0,12%	17
Total	85

**ANEXO 3: FICHA MICROBIOLÓGICA DE DATOS PARA LA MEDIDA DE
LOS HALOS DE INHIBICIÓN SOBRE LA CEPA DE STREPTOCOCCUS
MUTANS (ATCC 25175)**

Discos	Pasta 1 Colgate	Pasta 2 Vitis Kids	Pasta 3 TotalDent Kids©	Pasta 4 Denture BB	Control positivo Clorhexidina al 0.12%
	Halo en mm	Halo en mm	Halo en mm	Halo en mm	Halo en mm
1	18.5	19.0	21.5	7.0	18.5
2	19.0	20.0	18.5	7.0	18.5
3	19.5	20.0	20.0	7.6	19.5
4	22.0	21.0	22.0	7.8	17.0
5	18.0	17.5	21.5	7.7	17.5
6	18.5	19.5	20.0	7.0	18.5
7	17.5	19.0	19.5	7.7	18.5
8	18.5	20.0	19.0	7.5	19.0
9	20.5	21.0	20.0	7.7	17.5
10	19.5	19.5	21.0	7.6	18.5

11	17.0	19.0	19.3	7.5	17.5
12	19.5	19.0	19.5	7.6	18.0
13	19.0	18.0	18.0	7.6	18.5
14	19.5	20.0	22.0	7.6	18.0
15	19.5	21.0	20.0	7.0	17.5
16	19.0	20.0	20.5	7.6	19.0
17	20.0	20.5	22.5	7.5	17.0

**ANEXO 4: FICHA MICROBIOLÓGICA PARA DATOS PARA LA
CONCENTRACIÓN MÍNIMA INHIBITORIA (CMI)**

	CMI
Pasta 1	15.6 mg/ml
Pasta 2	15.6 mg/ml
Pasta 3	31.25 mg/ml
Pasta 4	125 mg/ml

Leyenda	
Pasta 1:	Colgate
Pasta 2:	Vitis Kids
Pasta 3:	TotalDent Kids
Pasta 4:	Denture BB

**ANEXO 5: FICHA MICROBIOLÓGICA PARA DATOS PARA LA
CONCENTRACIÓN MÍNIMA BACTERICIDA (CMB)**

	CMB
Pasta 1	31.25 mg/ml
Pasta 2	31.25 mg/ml
Pasta 3	62.5 mg/ml
Pasta 4	250 mg/ml

Leyenda	
Pasta 1:	Colgate
Pasta 2:	Vitis Kids
Pasta 3:	TotalDent Kids
Pasta 4:	Denture BB

ANEXO 6: SOLICITUD DE PERMISO A LA DIRECTORA DEL AREA DE ESTOMATOLOGÍA PARA EJECUCIÓN DE INVESTIGACIÓN

SOLICITUD DE PERMISO PARA EJECUCIÓN DE INVESTIGACIÓN

Ica, 19 de abril del 2022

Solicitud: Permiso para la ejecución del Proyecto de Tesis de pregrado

Dra. Goretty García Luna

Directora de la Escuela Profesional de Estomatología

Universidad Privada San Juan Bautista

Presente.

De mi mayor consideración Yo, Adhara Soledad Steffi Almora Huaman estudiante del Programa Académico Profesional de Estomatología de la Universidad Privada San Juan Bautista con código n° 171140052U de la Filial Ica. Asesorado por el Mg. Eloy Gamboa Alvarado. Solicito permiso para ejecución de Investigación en el Laboratorio de ciencias básicas de la Universidad San Juan Bautista – Filia Lima, sede Chorrillos, para desarrollar el presente Proyecto de Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista, cuyo título es **COMPARACIÓN IN VITRO DE LA EFICACIA ANTIBACTERIANA DE PASTAS DENTALES PEDIÁTRICAS CON Y SIN FLÚOR SOBRE LA CEPA DE STREPTOCOCCUS MUTANS (ATCC 25175).**



Almora Huaman Adhara Soledad Steffi
DNI: 72814258

ANEXO 7: CONSTANCIA DEL COMITÉ DE ETICA



UNIVERSIDAD PRIVADA SAN JUAN BAUTISTA VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y RESPONSABILIDAD SOCIAL

CONSTANCIA N° 526-2022- CIEI-UPSJB

El Presidente del Comité de Institucional de Ética en Investigación (CIEI) de la Universidad Privada San Juan Bautista SAC, deja constancia que el Proyecto de Investigación detallado a continuación ha sido evaluado en la sesión del CIEI:

Código de Registro: **N°526-2022-CIEI-UPSJB**

Título del Proyecto: **"COMPARACIÓN IN VITRO DE LA EFICACIA ANTIBACTERIANA DE PASTAS DENTALES PEDIÁTRICAS CON Y SIN FLÚOR SOBRE LA CEPA DE STREPTOCOCCUS MUTANS (ATCC 25175)"**

Investigador(a) Principal: **ALMORA HUAMAN ADHARA SOLEDAD STEFFI**

El Comité Institucional de Ética en Investigación ha determinado que este proyecto no califica como una investigación en sujetos humanos y está **EXONERADO** de revisión protocolar. Es preciso mencionar que el estudio cumple los lineamientos y estándares académicos, científicos y éticos de la UPSJB.

La vigencia de la constancia es efectiva hasta la conclusión del estudio en mención. No hace falta una solicitud de renovación de vigencia.

Como investigador principal, es su deber contactar oportunamente al CIEI ante cualquier cambio al protocolo exonerado que podría ser considerado en una enmienda al presente proyecto.

Finalmente, el investigador debe responder a las solicitudes de seguimiento al proyecto que el CIEI pueda solicitar y deberá informar al CIEI sobre la culminación del estudio de acuerdo a los reglamentos establecidos.

Lima, 08 de abril de 2022.




Mg. Juan Antonio Flores Tumba
Presidente del Comité Institucional
de Ética en Investigación

www.upsjb.edu.pe

CHORRILLOS
Av. José Antonio Lavalle N°
302-304 (Ex Hacienda Villa)

SAN BORJA
Av. San Luis 1923 – 1925 – 1931

ICA
Carretera Panamericana Sur
Ex km 300 La Angostura,
Subtanjalla

CHINCHA
Calle Albilla 108 Urbanización
Las Viñas (Ex Toche)

CENTRAL TELEFÓNICA: (01) 748 2888

ANEXO 8: INFORME DE PERMISO DE APLICACIÓN DE INSTRUMENTO



UNIVERSIDAD PRIVADA SAN JUAN BAUTISTA

OFICINA DE GRADOS Y TÍTULOS

INFORME DE PERMISO DE APLICACIÓN DE INSTRUMENTO

Ica, 22 de agosto del 2024

La investigación del (la) Bachiller **ALMORA HUAMAN ADHARA SOLEDAD STEFFI**, de Código Universitario **171140052U**, perteneciente a la Escuela Profesional de Estomatología ha solicitado revisión de su investigación y la posibilidad de no ser necesario el permiso de aplicación de instrumento (lugar donde se ha extraído datos e información).

La investigación titulada **"COMPARACIÓN IN VITRO DE LA EFICACIA ANTIBACTERIANA DE PASTAS DENTALES PEDIÁTRICAS CON Y SIN FLÚOR SOBRE LA CEPA DE STREPTOCOCCUS MUTANS (ATCC 25175)"**, no requiere de permiso de aplicación de instrumento (recolección de datos).

Se ha determinado posterior a la revisión de la investigación y se consideró no necesario el permiso de aplicación (lugar donde se ha extraído datos e información), revisado por el Docente asesor **Eloy Gamboa Alvarado** y el programa de estudios mediante el Docente (s) Revisor **César Félix Cayo Rojas**.

Asesor: Mg. Eloy Gamboa Alvarado

Revisor de Escuela: Dr. César Félix Cayo Rojas

**ANEXO 9: FACTURA DE COMPRA COMERCIAL DE CEPA
STREPTOCOCCUS MUTANS (ATCC 25175)**



Gen Lab del Perú S.A.C
 Jr. Capac Yupanqui N°. 2434
 Lince - Lima - Perú
 Central Telefónica
 (51-1) 203-7500, (51-1) 203-7501
 Email : ventas@genlabperu.com
 Web Site : www.genlabperu.com

RUC N°:20501262260
**FACTURA
 ELECTRONICA**
F002-002422

Page 1 of 1

Fecha emisión : 07/10/2022	Orden Compra: 055610
Fecha Vcto : 07/10/2022	Guia de Remisión :
Cliente: UNIVERSIDAD PRIVADA SAN JUAN BAUTISTA SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - UPSJB SAC	N° Pedido : 031768
Dirección: AV. JOSE ANTONIO LA VALLE NRO. S/N (HACIENDA VILLA) CHORRILLOS - LIMA - LIMA - Peru	
Tipo Mov. : ANTICIPOS	RUC : 20344818909
Lugar de destino : CALLE PADRE GUATEMALA 350 - SAN MIGUEL	

Código	Descripcion	Cant	U/M	Valor Unit.	Dscto	Sub-Total
H05666-A	KWIK-STIK Streptococcus mutans derived from ATCC® 25175™	1	UND	396.7800	0.00	396.78



CONTADO			
Cuotas	Forma Pago	Importe	Fecha Venc.
1	Contado S/	468.20	07/10/2022
	Retención(3.00%) S/	0.00	
	Detracción(0.00) S/	0.00	
	Penalidad		
	Monto Pendiente de Pago S/	468.20	

Sub-Total	396.78
Anticipo	
Op. Gravada S/	396.78
IGV 18%	71.42
Importe Total S/	468.20

CUATROCIENTOS SESENTA Y OCHO CON 20/100 SOLES

Representacion Impresa de la Factura Electrónica
 Consulte : <http://cpe.genlabperu.com>

Observaciones de SUNAT :
 La FACTURA numero 20501262260-01-F002-002422, ha sido aceptada

Despues de Vencido el plazo de cancelacion, se recargará el interes legal correspondiente.

Sirvanse Realizar el Deposito Respectivo a las Siguietes Ctas Bancarias:
 BCP Soles 193-1440607-0-84 BBVA Soles 0011-0139-0100024183-34

ANEXO 10: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE		
	General	General	Alternativa	Dimensión	Indicador	Nivel de Medición
COMPARACIÓN IN VITRO DE LA CAPACIDAD ANTIBACTERIANA DE PASTAS DENTALES PEDIÁTRICAS Y UN GRUPO CONTROL POSITIVO SOBRE CEPAS DE STREPTOCOCCUS MUTANS (ATCC 25175), 2021	¿Existirán diferencias en la eficacia antibacteriana <i>in vitro</i> de las pastas dentales pediátricas con y sin flúor sobre cepa de <i>Streptococcus Mutans</i> (ATCC 25175)?	Comparar la eficacia antibacteriana <i>in vitro</i> de las pastas dentales pediátricas con y sin flúor sobre cepa de <i>Streptococcus Mutans</i> (ATCC 25175)	Existen diferencias significativas en la eficacia antibacteriana de las pastas dentales pediátricas con y sin flúor sobre cepa de <i>Streptococcus Mutans</i> (ATCC 25175)	Pastas dentales pediátricas	Colgate kids® TotalDent Kids® Vitis Kids® Denture BB®	Ordinal Nula (-) < 8mm Sensible (+): >8mm <14mm Muy sensible (++) : >14-20mm Sumamente sensible (+++): >20mm
	Específicos	Específicos	Hipótesis Nula	Eficacia Antibacteriana	Método de microdilución	Razón: Mg/ml
	– ¿Existe eficacia antibacteriana en la pasta dental pediátrica Colgate Kids® sobre cepa de <i>Streptococcus Mutans</i> (ATCC 25175)? – ¿Existe eficacia antibacteriana en la pasta dental Vitis Kids® sobre cepa de <i>Streptococcus Mutans</i>	– Determinar la eficacia antibacteriana <i>in vitro</i> de la pasta dental pediátrica Colgate Kids® sobre cepa de <i>Streptococcus Mutans</i> (ATCC 25175) – Determinar la eficacia antibacteriana <i>in vitro</i> de la pasta dental pediátrica Vitis Kids® sobre cepa de <i>Streptococcus Mutans</i>	No existen diferencias significativas en la eficacia antibacteriana de las pastas dentales pediátricas con y sin flúor sobre cepa de <i>Streptococcus Mutans</i> (ATCC 25175)	Control Positivo	Gluconato de Clorhexidina 0,12%	Razón: Halo de inhibición (mm)

	<p>pediátrica Vitis Kids® sobre cepa de Streptococcus Mutans (ATCC 25175)?</p> <p>- ¿Existe eficacia antibacteriana en la pasta dental pediátrica TotalDent Kids® sobre cepa de Streptococcus Mutans (ATCC 25175)?</p> <p>- ¿Existe eficacia antibacteriana en la pasta dental pediátrica Denture BB® sobre cepa de Streptococcus Mutans (ATCC 25175)?</p> <p>- ¿En la comparación de la eficacia antibacteriana in vitro de las cuatro pastas dentales pediátricas con flúor y sin flúor, cual tiene mayor impacto sobre las cepas de Streptococcus Mutans (ATCC</p>	<p>(ATCC 25175)</p> <p>- Determinar la eficacia antibacteriana in vitro de la pasta dental pediátrica TotalDent Kids® sobre cepa de Streptococcus Mutans (ATCC 25175)</p> <p>- Determinar la eficacia antibacteriana in vitro de la pasta dental pediátrica Denture BB® sobre cepa de Streptococcus Mutans (ATCC 25175)</p> <p>- Comparar eficiencia antibacteriana de pastas dentales pediátricas con y sin flúor sobre cepa de Streptococcus Mutans (ATCC 25175)</p>				
--	---	--	--	--	--	--

	25175)?					
TIPO Y DISEÑO		POBLACION Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	ANALISIS ESTADISTICO		
Este estudio será de tipo experimental, prospectivo, transversal y Analítico. Su diseño metodológico es experimental in vitro.		La población de interés serán las pastas dentales pediátricas con flúor y sin flúor. El tamaño de la muestra se determinó utilizando la fórmula para el análisis de la varianza en el software estadístico G*Power versión 3.1.9.7 con un ajuste de muestreo del %, lo que resulto en una muestra final de 85. Es decir, cada grupo estuvo conformado por 17 placas Petri.	Se utilizará el proceso de laboratorio primero para la activación y viabilidad de las cepas <i>Streptococcus Mutans</i> se cultivará en Agar Müller Hinton e incubada en una jarra de anaerobiosis a 37°C durante 24-48 h. Luego se realizará el repicaje en medio de agar tripticasa de soya durante 48h. Para evaluar la eficacia antibacteriana de las pastas dentales pediátricas y grupo de control positivo sobre cepas de <i>Streptococcus Mutans</i> , se utilizará el protocolo de test de susceptibilidad antimicrobiana establecida por Clinical and Laboratory Stpandar Institute ⁴ y la escala de duraffourd. Previo a la siembra se comparó el grado	Se procesaron los datos utilizando el software SPSS v.24. La normalidad de la distribución de los halos de inhibición se evaluó mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Posteriormente, se presentaron las medidas de tendencia central y dispersión. Para el análisis inferencial de las pastas dentales con flúor, se empleó la prueba ANOVA de un factor, mientras que para las pastas dentales sin flúor se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis, con un nivel de significancia del 5,0%.		

		<p>de turbidez de la escala McFarland 0.5 con la ayuda de un densiometro, con la cepa de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175 contenido en tubo de ensayo. Se aplicó el método de siembra en estrías en cuatro direcciones, y se escogió el método de difusión en pocillo, para la colocación de las pastas pediátricas dentífricas y la solución de control positiva.</p> <p>El tamaño de los pocillos fue en todos los casos de 6 mm. Estas placas se etiquetaron con un marcador permanente y se colocaron en un frasco anaeróbico utilizando el método de la vela, luego se colocaron en un horno a 37°C durante 24 horas.</p> <p>El procesamiento utiliza la técnica de lectura y registro de las zonas de inhibición de láminas microbiológicas en la escala de Duraffourd, seguida de MIC en tubos de ensayo que contienen medio Brain Heart Infusion y suspensión bacteriana (0,5 McFarland). Se realizó diluciones seriadas para cada pasta (1/2 – 1/1024) y un tubo de control. Los tubos que contenían la mezcla se incubaron en condiciones anaeróbicas</p>	
--	--	---	--

		<p>controladas a 37°C durante 24 horas y se observaron mediante el método de turbidez óptica. Luego se extrajeron los tubos que no mostraban crecimiento bacteriano visible (MIC) para la determinación de MBC; Esta suspensión se inoculó en los pocillos de las cajas de Petri de cada pasta; Estaban debidamente sellados con la concentración respectiva. Las placas se incubaron durante 24 horas a 37°C. Los resultados fueron leídos y programados en las páginas correspondientes. Todo esto se realizó en el área de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Juan Bautista en la sede Chorrillos en el año 2022.</p>	
--	--	---	--

13.FOTOGRAFIAS



Fotografía 1. Preparación de medio de cultivo – cálculo de agar Muller Hinton



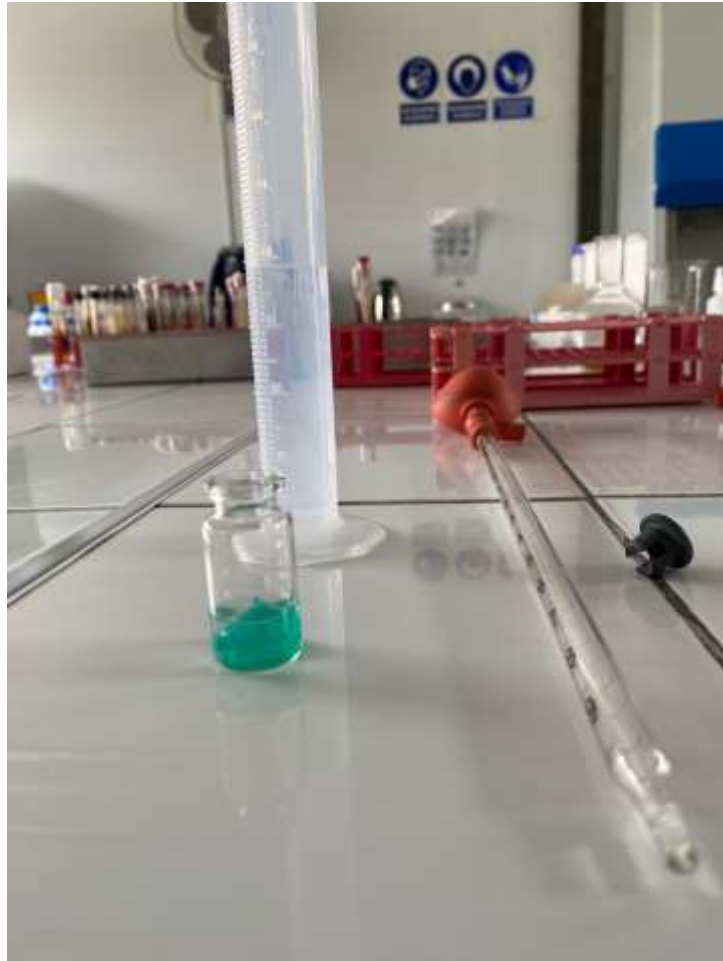
Fotografía 2. Mezcla del agar Muller Hinton con agua destilada



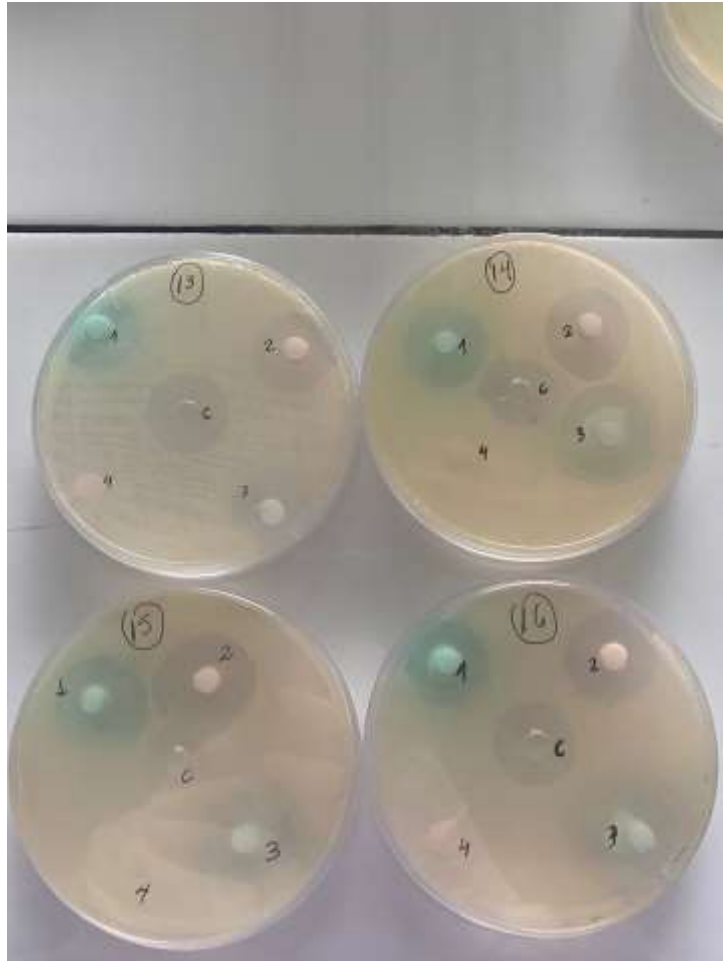
Fotografía 3. Homogenización del medio sobre el mechero y colocación en autoclave



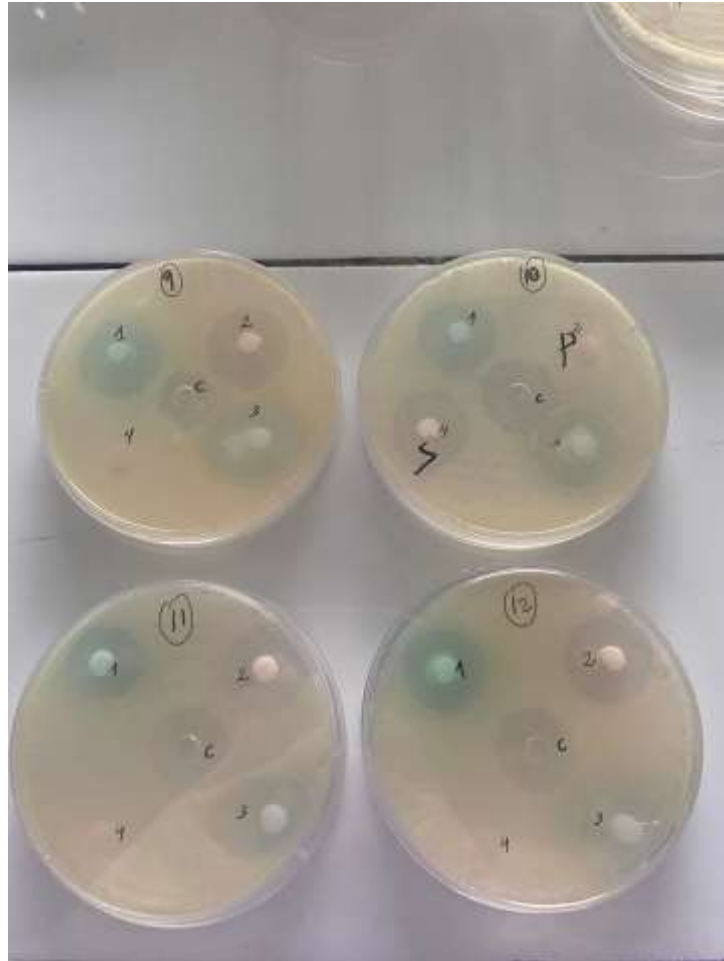
Fotografía 4. Llenado de placas petri con medio de cultivo



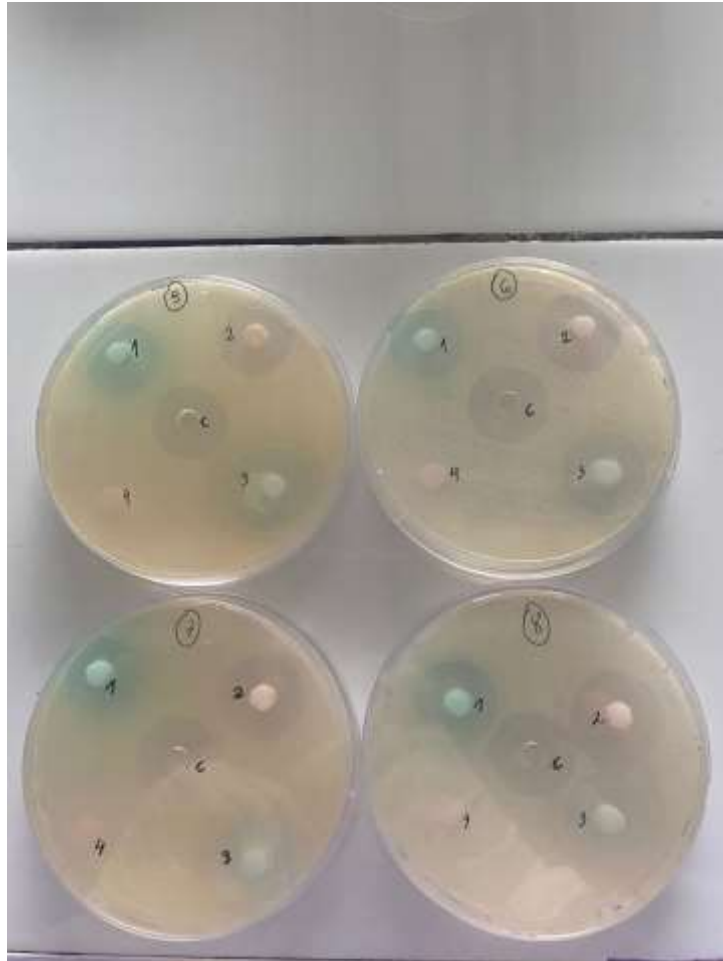
Fotografía 5. Preparación de pastas dentales pediátricas



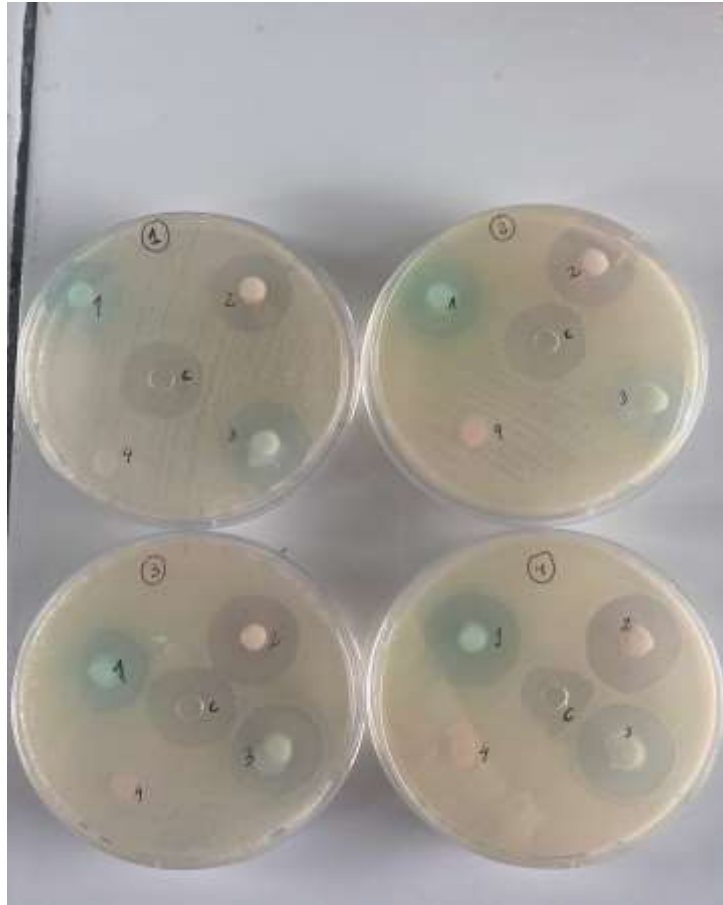
Fotografía 6. Conteo de halos de inhibición de placas petri



Fotografía 7. Conteo de halos de inhibición de placas petri



Fotografía 8. Conteo de halos de inhibición de placas petri



Fotografía 9. Conteo de halos de inhibición de placas petri