



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

“Evaluación de cinco pastas dentales en el control bacteriano en la edad  
pediátrica”

**Trabajo de Titulación para optar al título de Odontóloga**

**Autora:**

Mishell Alejandra Semanate Bautista

**Tutora:**

MSc. Silvia Alexandra Reinoso Ortiz

**Riobamba, Ecuador. 2023**

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

Yo, Mishell Alejandra Semanate Bautista, con cédula de ciudadanía 0504088709, autora del trabajo de investigación titulado: “Evaluación de cinco pastas dentales en el control bacteriano en la edad pediátrica”, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 01 de marzo de 2023.



---

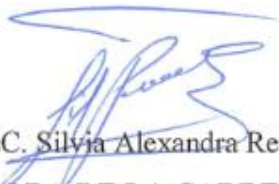
Mishell Alejandra Semanate Bautista

C.I:0504088709

## **CERTIFICADO DEL TUTOR**

La suscrita docente-tutora de la Carrera de Odontología, de la Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad Nacional de Chimborazo, MsC. Silvia Alexandra Reinoso Ortiz CERTIFICA, que la señorita Mishell Alejandra Semanate Bautista con C.I: 0504088709, se encuentra apta para la presentación del proyecto de investigación: "Evaluación de cinco pastas dentales en el control bacteriano en la edad pediátrica" y para que conste a los efectos oportunos, expido el presente certificado, a petición de la persona interesada, el 16 de febrero en la ciudad de Riobamba del año 2023.

Atentamente,



MsC. Silvia Alexandra Reinoso Ortiz

**DOCENTE – TUTORA DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

## PÁGINA DE REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de revisión del proyecto de investigación: “Evaluación de cinco pastas dentales en el control bacteriano en la edad pediátrica”, presentado por la Srta. **Mishell Alejandra Semanate Bautista** y dirigida por la MsC. **Silvia Alexandra Reinoso Ortiz**, una vez revisado el proyecto de investigación con fines de graduación, escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las obligaciones realizadas, se procede a la calificación del informe del proyecto de investigación.

Por lo expuesto:

**Firma:**

MsC. Silvia Alexandra Reinoso Ortiz

**Tutora**



Firma

MSc. David Israel Guerrero Vaca

**Miembro del Tribunal**



Firma

Dra. Gloria Marlene Mazón Baldeón

**Miembro del Tribunal**



Firma

# CERTIFICADO ANTIPLAGIO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CID  
Ext. 1133

Riobamba 14 de febrero del 2023  
Oficio N° 142-2022-2S-URKUND-CID-2023

**Dr. Carlos Alberto Albán Hurtado**  
**DIRECTOR CARRERA DE ODONTOLOGÍA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**UNACH**  
Presente.-

Estimado Profesor:

Luego de expresarle un cordial saludo, en atención al pedido realizado por la **MSc. Silvia Alexandra Reinoso Ortiz**, docente tutor de la carrera que dignamente usted dirige, para que en correspondencia con lo indicado por el señor Decano mediante Oficio N° 1898-D-FCS-TELETRABAJO-2020, realice validación del porcentaje de similitud de coincidencias presentes en el trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación; tengo a bien remitir el resultado obtenido a través del empleo del programa URKUND, lo cual comunico para la continuidad al trámite correspondiente.

No	Documento número	Título del trabajo	Nombres y apellidos del estudiante	% URKUND verificado	Validación	
					Si	No
1	D- 157014055	Evaluación de cinco pastas dentales en el control bacteriano en la edad pediátrica	Mishell Alejandra Semanate Bautista	4	x	

Atentamente,

CARLOS  
GAFAS  
GONZALEZ  
Firmado digitalmente por CARLOS GAFAS GONZALEZ Fecha: 2023.02.14 11:25:43 -05'00'

Dr. Carlos Gafas González  
Delegado Programa URKUND  
FCS / UNACH  
C/c Dr. Gonzalo E. Bonilla Pulgar – Decano FCS

## **DEDICATORIA**

Este logro lo dedico a mis padres por el esfuerzo, dedicación, apoyo y amor incondicional que me han sabido transmitir, a toda mi familia por ser parte de este sueño y que con ánimos me supieron alentar día a día. A mi Dios por cumplir un objetivo importante en mi vida que sin duda la resiliencia y responsabilidad fueron claves para culminar mis estudios.

Mishell Alejandra Semanate Bautista

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por permitirme culminar una meta más en mi vida como profesional y persona, también a mi familia por ser el pilar de apoyo en toda mi carrera universitaria sin duda su esfuerzo me motivo a culminar este escalón más de logros; además quiero expresar mi sincero agradecimiento a la Universidad Nacional de Chimborazo por abrirme sus puertas y permitirme forjarme como profesional, de la misma forma a los docentes que compartieron todos sus conocimientos y habilidades de manera ética y con vocación.

Mi gratitud a mi tutora del proyecto de investigación por la paciencia, el conocimiento y la entrega en todo el largo camino para culminar esta investigación.

Mishell Alejandra Semanate Bautista

## ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPITULO I.....	17
1. INTRODUCCIÓN .....	17
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	19
1.2. JUSTIFICACIÓN .....	21
1.3. OBJETIVOS .....	23
1.3.1. Objetivo general.....	23
1.3.2. Objetivos específicos.....	23
CAPITULO II.....	24
2. MARCO TEÓRICO.....	24
2.1. Patologías orales .....	24
2.2. Caries dental .....	24
2.3. Agentes precursores de la caries dental.....	25
2.3.1. Placa dental.....	25
2.3.2. Sustrato.....	26
2.3.3. Factores del huésped .....	26
2.3.3.1. Diente.....	26
2.3.3.2. Saliva .....	27
2.4. Factores de riesgo asociado a la caries dental .....	27
2.5. Control Bacteriano .....	28
2.6. Bacterias cariogénicas .....	29
2.7. <i>Streptococcus mutans</i> .....	29
2.8. Salud bucodental.....	29
2.9. Higiene oral .....	30
2.10. Productos de higiene oral .....	30
2.9.1. Cepillos dentales .....	30
2.9.2. Cepillos interdenciales o interproximales .....	30
2.9.3. Hilo dental .....	30



2.9.4. Limpiadores linguales .....	31
2.9.5. Enjuagues, colutorios y elixires .....	31
2.9.6. Láminas mentoladas antihalitosis .....	31
2.9.7. Estimuladores de goma.....	31
2.9.8. Irrigadores dentales .....	31
2.11. Pastas dentales .....	31
2.11.1. Acción de las pastas dentales .....	33
2.12. Composición de las pastas dentales .....	33
2.12.1. Abrasivos .....	33
2.12.2. Pulidores .....	33
2.12.3. Humectantes.....	33
2.12.4. Conservantes .....	34
2.12.5. Espesantes y Fijadores.....	34
2.12.6. Detergentes .....	34
2.12.7. Saborizantes .....	35
2.12.8. Colorantes .....	35
2.12.9. Agentes terapéuticos.....	35
CAPITULO III .....	39
3. METODOLOGÍA .....	39
3.1. Tipo de Investigación.....	39
3.2. Diseño de Investigación .....	39
3.3. Muestra.....	39
3.4. Criterios de Selección.....	39
3.5. Entorno .....	39
3.6. Técnicas e Instrumentos .....	39
3.7. Análisis Estadístico .....	39
3.8. Intervenciones.....	40

3.9. Operacionalización de variables .....	49
3.9.1. Variable independiente: Pastas dentales pediátricas.....	49
3.9.2. Variable dependiente: Control bacteriano.....	49
CAPITULO IV .....	50
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	50
4.1. Resultados.....	50
4.2. Discusión .....	56
CAPITULO V.....	60
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	60
5.1. Conclusiones .....	60
5.2. Recomendaciones.....	61
BIBLIOGRAFÍA .....	62
12. ANEXOS.....	68

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.	Comparativo de efecto inhibitorio en disolución 1:2 .....	52
Gráfico 2.	Comparativo de efecto inhibitorio en disolución 1:2-concentración flúor. ...	53
Gráfico 3.	Comparación por parejas .....	54

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición química de las pastas dentales pediátricas según la marca comercial. .....	40
Tabla 2. Valores de halos de inhibición en disolución 1:2.....	50
Tabla 3. Valores de halos de inhibición en disolución 1:4.....	50
Tabla 4. Valores de halos de inhibición en disolución 1:8.....	51
Tabla 5. Valores de halos de inhibición en disolución 1:16.....	51
Tabla 6. Valores de halos de inhibición en disolución 1:32.....	52
Tabla 7. Estadístico de prueba $H_0$ .....	54
Tabla 8. Rango promedio de cada muestra y sus diferencias.....	55

## INDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1.	Pastas dentales pediátricas .....	40
Fotografía 2.	Preparación de Mueller Hinton Agar.....	41
Fotografía 3.	Colocación del Agar sangre en las placas Petri.....	41
Fotografía 4.	Inoculación del S. mutans ATCC 25175 en el medio de cultivo .....	42
Fotografía 5.	Colocación incubadora para crecimiento S. mutans ATCC 25175 .....	43
Fotografía 6.	Crecimiento del S. mutans ATCC 25175 y preparación con en el caldo de cultivo TSH	43
Fotografía 7.	Elaboración de la primera disolución (1:2) de las pastas dentales pediátricas	44
Fotografía 8.	Disoluciones (1:2, 1:4, 1:8, 1:16, 1:32) de las pastas dentales pediátricas	
Fotografía 9.	Colocación en la centrifuga para obtener el sobrenadante y precipitado de las disoluciones de las pastas dentales .....	45
Fotografía 10.	Solución donde se observa el sobrenadante y precipitado.....	46
Fotografía 11.	Colocación del inóculo del S. mutans ATCC 25175 con hisopo estéril en el medio de cultivo.....	46
Fotografía 12.	Discos estériles impregnados de las diferentes soluciones de las pastas dentales pediátricas .....	47
Fotografía 13.	Colocación de discos en el medio de cultivo Mueller Hinton Agar más sangre de cordero, por cada dentífrico pediátrico y concentración. ....	48
Fotografía 15.	Lista de cotejo de los resultados de la pasta dental Colgate ZERO .....	68
Fotografía 16.	Lista de cotejo de los resultados de la pasta dental Blendax KIDS.....	69
Fotografía 17.	Lista de cotejo de los resultados de la pasta dental Oral B KIDS	70
Fotografía 18.	Lista de cotejo de los resultados de la pasta dental Blendy Cool.....	71
Fotografía 19.	Lista de cotejo de los resultados de la pasta dental Trial KIDS .....	72
Fotografía 20.	Certificado del estudio realizado.....	73

Fotografía 21.	Documentación Laboratorio BMI .....	74
Fotografía 22.	Documentación Laboratorio BMI .....	75
Fotografía 23.	Documentación Labotarios BMI equipos .....	76

## RESUMEN

El presente estudio se realizó con el propósito de evaluar cinco pastas dentales indicadas en edad pediátrica para el control bacteriano mediante la inhibición del *Streptococcus mutans* ATCC 25175, esta investigación fue de tipo observacional, descriptivo y de corte transversal. Se preparó 50 placas Petri con Agar sangre para las unidades experimentales y una extra para el crecimiento de la cepa, posteriormente se inoculó el microorganismo en las placas Petri, se preparó diferentes disoluciones 1:2, 1:4, 1:8, 1:16 y 1:32 de los cinco dentífricos que fueron embebidas en los discos estériles y colocados en cada placa junto con el control positivo (penicilina) y el control negativo (agua destilada), consecutivamente se colocó en la incubadora a 36°C por 48 horas. Los resultados evidenciaron la eficacia antibacteriana de cada dentífrico, en base a datos específicos de los halos inhibitorios se pudo observar que la disolución 1:2 mostró importantes variantes en el valor de inhibición, a diferencia que las otras disoluciones, se observó además, que la pasta Blendax Kids y Blendy Cool fueron las de mejor eficacia con valores de 12.20 mm y 12.10 mm, mientras que la pasta Colgate Zero obtuvo menor inhibición con 10.40 mm, ninguno de los dentífricos para infantes equiparó la efectividad del control positivo, además el flúor contenido no revelaba la eficacia antibacteriana debido a que posiblemente se podría alterar por otros componentes. Se demostró que existieron diferencias estadísticamente significativas entre los valores inhibitorios mostrados entre las pastas evaluadas ( $p= 0,001$ ).

Palabras clave: Control bacteriano, *Streptococcus mutans*, pastas dentales, inhibición, antibacteriano, flúor.

## Abstract

The present study was carried out aiming to evaluate five toothpastes indicated for pediatric age for bacterial control through the inhibition of *Streptococcus mutans* ATCC 25175, this research was observational, descriptive and cross-sectional. Fifty Petri dishes were prepared with blood agar for the experimental units and an extra one for the growth of the strain, then the microorganism was inoculated in the Petri dishes, different 1:2, 1:4, 1:8, 1:16 and 1:32 solutions of the five dentifrices were prepared, which were embedded in sterile disks and placed in each plate together with the positive control (penicillin) and the negative control (distilled water), consecutively placed in the incubator at 36°C for 48 hours. The results showed the antibacterial efficacy of each dentifrice, based on specific data of the inhibitory halos, it was observed that the 1:2 solution showed important variants in the inhibition value, unlike the other solutions, it was also observed that the Blendax Kids and Blendy Cool paste were the most effective with values of 12.20 mm and 12.10 mm, while Colgate Zero paste obtained lower inhibition with 10.40 mm, none of the dentifrices for infants equaled the effectiveness of the positive control, besides the fluoride content did not reveal the antibacterial efficacy because it could possibly be altered by other components. It was demonstrated that there were statistically significant differences between the inhibitory values shown between the toothpastes evaluated ( $p=0.001$ ).

**Keywords:** Bacterial control, *Streptococcus mutans*, toothpastes, inhibition, antibacterial, fluoride.



Reviewed by:  
Mgs. Hugo Solis Viteri  
**ENGLISH PROFESSOR**  
C.C. 0603450438



# CAPITULO I

## 1. INTRODUCCIÓN

La presente investigación trata sobre la evaluación de cinco pastas dentales en el control bacteriano en la edad pediátrica. En la actualidad se ha determinado que una de las enfermedades con mayor prevalencia en el mundo es la caries dental, si bien es cierto esta afecta a la población en general sin embargo se estima que dicha afección se presenta más en la infancia. Varios factores contribuyen a que se desarrolle la caries dental, entre estos se encuentra principalmente el *Streptococcus mutans* que es una bacteria que conduce a la desmineralización de los tejidos dentales.<sup>(1)</sup>

En efecto para contrarrestar la caries dental existen en el mercado una amplia oferta de productos de higiene oral dentro de los cuales se destaca la pasta dental, este producto que con los años se ha ido adaptando a las necesidades de la población por lo que se la puede encontrar en diferentes presentaciones. De esta manera existen pastas dentales de uso pediátrico que estimulan a un cepillado dental adecuado, presentan temáticas infantiles, colores y sabores agradables, además de una composición enfocada en el contenido de flúor que es importante para la protección de las piezas dentales.<sup>(2)(3)</sup>

Cabe señalar que a pesar de toda la innovación que ha tenido la industria farmacéutica en el campo de las pastas dentales pediátricas, existen escasos estudios donde la finalidad sea evaluar la actividad antimicrobiana frente al *Streptococcus mutans* que es un factor desencadenante de la caries dental y otras enfermedades a nivel periodontal e incluso general.<sup>(4)</sup> Por lo tanto este proyecto de investigación pretende someter a una evaluación a cinco pastas dentales pediátricas predominantes en la actualidad contra el *Streptococcus mutans*, con la finalidad de analizar el grado de eficacia que estas tengan frente a la bacteria, es decir observando el control bacteriano al inhibir su crecimiento parcialmente o eliminándolas por completo.

El presente estudio tiene un marco metodológico de tipo observacional, descriptivo y de corte transversal. La población de estudio está conformada por cinco pastas dentales de uso pediátrico en diferentes disoluciones, evaluando el control bacteriano asociado al *Streptococcus mutans* ATCC 25175. A la vez la técnica utilizada por ser un estudio in vitro es la observación en la cual los resultados obtenidos se reflejan en una lista de cotejo

proporcionada por el laboratorio, los cuales han sido procesados mediante el programa estadístico SPSS para su interpretación correspondiente.

Por lo tanto, la presente investigación tiene como principal objetivo evaluar cinco pastas dentales en el control bacteriano en la edad pediátrica, en tal sentido se espera identificar si existe una inhibición eficaz por parte de las pastas dentales pediátricas frente a la bacteria *Streptococcus mutans* ATCC 25175 que se consideró por su mayor prevalencia en la cavidad oral, y a la vez observar la influencia del flúor aplicado en diferentes concentraciones.

## 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) anuncio que existe un porcentaje entre el 60% y 90% de niños que presentan caries dental y alrededor del 100% de los adultos poseen esta afección que ha sido directamente relacionada a altos índices de *Streptococcus mutans* presentes en la boca. A pesar de esto, actualmente se ha evidenciado una reducción de la tasa de prevalencia de caries dental sin dejar de ser un problema para la Salud Pública a nivel mundial pues continúa siendo una enfermedad predominante. <sup>(5)</sup>

En América Latina el *Streptococcus mutans* es un factor indicador potencial cariogénico, varios estudios realizados en Brasil demuestran su dependencia con el índice elevado de caries dental, el estudio además demostró que en una población infantil la presencia de esta bacteria está estrechamente ligada con el porcentaje de dientes afectados, asimismo este factor se elevó aún más cuando en los dientes había presencia de mancha blanca. <sup>(6)</sup>

Por otra parte un estudio realizado en Perú en el año 2002, demostró que la caries prevalece en niños de 6 años con un 87,3% y en niños de 12 años en un 86,6%, a la vez que en el 2014 el índice de caries dental en menores de 6 años disminuyó a un total de 62,3%, se pudo evidenciar que uno de los principales predictores fue el *Streptococcus mutans*. <sup>(2)</sup>

En otros países como Uruguay se denotó que la prevalencia de caries dental está asociada al estrato socioeconómico al que pertenecía, se obtuvo como principal resultado que en infantes que correspondían a una clase baja el *Streptococcus mutans* se presentó hasta en un 42% y existió una relación positiva entre la bacteria y la enfermedad. Por otro lado, en un estudio realizado en México se observó una correlación entre la higiene dental y el índice de caries por lo que se concluyó que está asociada principalmente a los hábitos de higiene y por ende a la eliminación de *Streptococcus mutans* presentes en boca. <sup>(6)</sup>

Por otra parte, el estudio realizado en Perú por Miñano J. y Espinoza E. en el año 2020 <sup>(7)</sup> en el que se analizó la eficacia de seis pastas dentales de uso pediátrico para la reducción del recuento de *Streptococcus mutans*, y demostró que existen diferencias significativas en los efectos inhibidores de las pastas dentales comercializadas en dicho país mediante un análisis estadístico utilizando la prueba ANOVA al obtener un coeficiente menor al 0.05, sin embargo también se demostró que todas las muestras empleadas poseen cierto grado de inhibición.

Otro aspecto que tomar en cuenta fue la reducción del recuento del *S. mutans* en la saliva de los niños luego del uso de las pastas, el mismo que fue significativo, encontrando que el contenido de flúor influyó en la inhibición de la bacteria. <sup>(7)</sup>

En el Ecuador el índice de dientes cariados en un nivel severo está representado por un promedio de 2,95 piezas dentales a los 12 años y de 4,64 piezas dentales a los 15 años, en el que se halló que el *Streptococcus mutans* era la principal bacteria dentro de la cavidad oral, considerada como un problema de salud pública, en el que los infantes son el sector de mayor vulnerabilidad por sus hábitos alimenticios e higiene oral deficiente. <sup>(8)</sup>

Además, en un estudio realizado por Gualli. M. en el año 2017<sup>(9)</sup>, se pudo demostrar que no existía una diferencia significativa del poder inhibitorio de las pastas dentales pediátricas lo que contradice al estudio realizado en el Perú, así mismo demuestra que la disolución a la que se expongan las pastas dentales están relacionadas directamente con la inhibición frente al *Streptococcus mutans* siendo las más eficaces en disoluciones de 1:2 y 1:4.

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

Durante la atención odontológica las afecciones comunes que se presentan son la caries dental y la enfermedad periodontal, es por esto que existe una amplia variedad de productos de higiene oral que se han propuesto para combatir dichas patologías y ayudar a mejorar la calidad de vida de la población.

Por tanto, la presente investigación tiene relevancia porque permitirá indagar en uno de los segmentos de productos de higiene oral de mayor importancia y usados cotidianamente por la población como son las pastas dentales, enfocadas específicamente en niños, siendo estos el grupo mayormente afectado por dicha enfermedad que se desarrolla conjuntamente con otros factores como son el tiempo, una dieta cariogénica, superficies dentales susceptibles y la biopelícula bacteriana, misma que resalta la presencia del *Streptococcus mutans* y otras bacterias que contribuyen a la desmineralización del tejido dental.<sup>(10)</sup>

Se considera pertinente enfatizar que el interés de este proyecto de investigación radica en identificar el dentífrico de uso pediátrico que realice un mejor control bacteriano mediante la inhibición del *Streptococcus mutans*, se escogió este microorganismo debido a su alta prevalencia en el medio oral cuando existe patologías dentales; además el tema es de gran trascendencia y utilidad al abordar una problemática que afecta de manera amplia a la población, la misma que no ha sido tomada en cuenta. Al mismo tiempo el estudio es original, la temática no ha sido abordada por estudios previos en una población de estudio actualizada; además, evaluada en condiciones específicas, y es viable porque busca determinar mediante un estudio de laboratorio una posible vía para combatir uno de los factores implicados en el desarrollo de la caries dental y otras enfermedades de la cavidad oral.

Para el desarrollo del presente proyecto se contó con el conocimiento del autor en el área odontológica y la guía del docente tutor que tiene especial dominio en el área microbiológica, haciendo posible la investigación. Se ejecutó el tema en base a revisiones bibliográficas e información obtenida de fuentes confiables se puede justificar la preponderancia del problema a resolver mediante la aplicación de un proceso in vitro con un resultado concreto.

Asimismo, es factible desde el punto de vista económico y se estableció un cronograma en el periodo académico para el desarrollo del proyecto, pues el estudio no requiere de metodología que conlleve largo tiempo de espera. Además, para llevar a cabo la

investigación se cuenta con la autorización del director y propietario del Laboratorio BMI (BACTERIAL AND MICROBIOLOGY IN MED) en la ciudad de Quito.

Los principales beneficiarios del desarrollo de este proyecto de investigación son los profesionales en el área de odontología por el conocimiento otorgado sobre las pastas dentales pediátricas junto a la capacidad de controlar e inhibir a las bacterias de la cavidad oral en especial al *S. mutans*. Los beneficiarios indirectos son los padres de familia que al momento de elegir un producto de higiene oral como la pasta dental sepan cuáles son los beneficios que pueden tener con cada una de las opciones, además, de conocer la eficacia con la que ayudará a contrarrestar la acción del *S. mutans* como uno de los principales elementos desencadenantes de la caries dental.

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1. Objetivo general**

Evaluar cinco pastas dentales en el control bacteriano en la edad pediátrica.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Determinar la actividad de control antibacteriano de cinco pastas dentales pediátricas: Colgate KIDS ZERO, Blendax Kids, Oral-B KID'S, Blendy COOL, Trial Kids, sobre el *Streptococcus mutans* ATCC 25175.
- Comparar el efecto antibacteriano de los cinco pastas dentales pediátricas frente al *Streptococcus mutans* ATCC 25175.
- Identificar la concentración de flúor de las pastas pediátricas analizadas y su relación con el control bacteriano asociado al *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

## CAPITULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Patologías orales

Existe en la cavidad oral una relación simbiótica entre las bacterias y el huésped que indican que se encuentra sana, por el contrario, se produce una disbiosis cuando las bacterias que producen patologías orales se encuentran en una concentración alta, desembocada por condiciones fisiológicas como los cambios hormonales, edad, estado de gestación, entre otros, junto a los cambios locales pueden llegar a alterar la relación entre la flora y el huésped.<sup>(11)</sup>

El resultado de la interrupción del equilibrio en la flora oral favorece a la aparición de patologías que afectan la estructura dental y periodontal. Se puede resaltar que las patologías más frecuentes son la caries, enfermedades pulpares, pericoronaritis, gingivitis, periodontitis, abscesos periodontales, entre otros.<sup>(11)</sup>

#### 2.2. Caries dental

La caries dental está definida como un proceso multifactorial, considerada una de las patologías más frecuentes y antiguas presentes en el ser humano. El desarrollo de esta enfermedad crónica y dinámica se da mediante la intervención de bacterias cariogénicas las cuales se encargan de metabolizar los azúcares adheridos a la superficie dental dando como resultado productos ácidos que cambian el pH de la cavidad oral interrumpiendo la homeostasis de la microbiota del biofilm que se encuentra normalmente en la boca por una microbiota más cariogénica, acidógena y acidúrica.<sup>(12)</sup>

Su origen se manifiesta con la presencia de varios factores determinantes como son una biopelícula cariogénica junto a una dieta rica en azúcares y carbohidratos fermentables agregándole al tiempo de exposición y frecuencia, cabe mencionar que esta se puede desarrollar como una lesión de caries una vez que el diente haya erupcionado estando predispuesto al medio mencionado.<sup>(12)</sup>

La caries se caracteriza por iniciar como una mancha blanca representando la desmineralización, posteriormente puede reblandecer el tejido duro hasta formar una cavidad, debe atenderse lo antes posible pues esta patología afectará la salud general de las personas, además tiene una alta prevalencia alrededor de todo el mundo y es reconocida



como una enfermedad multifactorial en donde el biofilm dental es el principal factor de desarrollo.<sup>(13)</sup>

Para desarrollar un proceso carioso se determinó el diagrama de Venn que contiene los requisitos necesarios para que la caries dental se desarrolle, como son: hábitos dietéticos, el tiempo de exposición, superficie dental susceptible y la presencia de *Streptococcus Mutans* junto a otras bacterias.<sup>(14)</sup>

### **2.3. Agentes precursores de la caries dental**

#### **2.3.1. Placa dental**

Es una masa blanda y adherente conformada por bacterias ubicadas alrededor de los dientes y las encías, se le conoce como un sistema conformado por varias bacterias y gérmenes, mismos que suelen adherirse a las superficies bucales en general, está directamente relacionada con la higiene de la persona y es considerada como la principal causante de las caries.<sup>(15)</sup>

En concordancia Digel & colbs.<sup>(16)</sup> agregan que la placa dental o biopelícula oral se encuentra constituida por múltiples comunidades microbianas las mismas que se sujetan a los tejidos duros del diente, asociándose al origen de enfermedades como la caries, infecciones orales, enfermedades periodontales, entre otras. Una de sus características fundamentales es su capacidad de formación de microecosistemas integrados.

Forssten & colbs.<sup>(17)</sup> indican que para la formación de la placa dental se cuenta con una secuencia conformada por tres pasos, este inicia cuando las moléculas salivales presentes en la superficie del esmalte son absorbidas, dichas moléculas están conformadas por proteínas ácidas con prolina, glicoproteínas, mucinas, algunas bacterias, exoproductos además de ácido siálico.

Por consiguiente, la película adquirida interacciona con las bacterias colonizadoras principales como son *Streptococcus sanguis* y *Actinomyces viscosus* junto con la intervención de factores locales del medio como el carbono, pH y la osmolaridad. Una vez conformada esta biopelícula se adhiere mediante una constante interacción celular otras bacterias como el *S. mutans*, todo lo expuesto confirma que la formación de la biopelícula o placa dental se da mediante el desarrollo bacteriano en la superficie del diente.<sup>(17)</sup>

### **2.3.2. Sustrato**

Los sustratos son los principales factores de riesgo, es decir el azúcar, la sacarosa puede transformar alimentos que no son cariogénicos en cariogénicos, además es importante con los sustratos tener en cuenta el tipo y cantidad de carbohidratos, acidez y demás compuestos para su ingesta. <sup>(18)</sup>

También está presente azúcares como la fructuosa habitualmente localizada en las frutas y la glucosa en la miel que representan un riesgo significativo cuando la frecuencia de consumo es elevada y cotidiana. Ante el consumo de azúcares el pH de la placa dental se vuelve crítico ya que las bacterias producen ácidos, presentando una sobre saturación de la placa dental en comparación de los minerales presentes en el medio oral, junto con largos periodos de exposición da como resultado la desmineralización del diente. <sup>(19) (14)</sup>

Es importante que el odontólogo promueva una prevención mediante un interrogatorio sobre la alimentación que lleva el paciente mediante una ficha donde se recopile las comidas que realiza en dos días de la semana laborables y un día del fin de semana, de esta manera se puede establecer la cantidad y frecuencia de azúcar y carbohidratos que consume poniendo en conocimiento el riesgo a desarrollar lesiones de caries que tiene el individuo, pero de la misma manera ayudar a modificar la dieta con recomendaciones reales y efectivas. <sup>(14)</sup>

### **2.3.3. Factores del huésped**

#### **2.3.3.1. Diente**

Se considera a los dientes órganos ectodérmicos compuestos de matrices mineralizadas modelados con tejidos blandos, se conforman por tejidos mineralizados como el esmalte, dentina, cemento además de tejidos blandos como la pulpa dental y ligamento periodontal. Cabe señalar que los seres humanos presentan dos denticiones durante toda la vida, la dentición decidua que se forma en la sexta semana de gestación son los primeros dientes que erupcionan, consecutivamente existe un recambio a los 6 años de edad por la dentición permanente y se lleva a cabo de manera simultánea de acuerdo un patrón espacial y temporal. <sup>(20)</sup>

Los dientes presentan tres características principales, que son factores para que sean propensos a desarrollar lesiones cariosas como es su estructura anatómica al poseer fosas y fisuras con profundidad variable lo convierte en un vínculo de acumulación de placa o restos alimenticios difícil de ser removidos. Por otra parte presentan proclividad que se refiere a la superficie dental que se encuentra más predispuesta a la desmineralización. Y finalmente

tenemos la permeabilidad adamantina que al pasar del tiempo esta se ve afectada al disminuir sus propiedades físicas químicas. <sup>(19)</sup>

### **2.3.3.2. Saliva**

La saliva es un fluido que se segrega de las glándulas parótida, sublinguales y submandibulares en un total de 93% y únicamente el 7% se segrega de las glándulas labiales, linguales, palatinas y genianas, todas estas están repartidas en la cavidad bucal. <sup>(15)</sup>

Dentro de las funciones que cumple la saliva es ayudar a la masticación, deglución, habla, percepción del gusto, lubricación de las mucosas a nivel oral y disminuye el riesgo a desarrollar caries rampante. Constituye propiedades trascendentales como es el despeje alimenticio mediante la amilasa salival que realiza arrastre físico, ayuda a la disolución del ácido que contiene la biopelícula, colabora con el despeje oral y mantiene la supersaturación del calcio y fosfato con relación a la hidroxiapatita. <sup>(14)</sup>

La saliva cumple varias funciones importantes dentro de la salud oral, como mantener un ph constante a través de amortiguadores naturales como son el bicarbonato, fosfato y ácido carbónico. De esta manera tiene la capacidad de remineralizar superficies dentales afectadas con lesiones cariosas cuando la calidad de la saliva sea adecuada, mientras que el efecto adverso se da cuando la saliva se encuentra en un calidad perjudicial manteniendo un ph crítico, incrementando la pérdida de minerales de la superficie del esmalte. <sup>(19)</sup>

## **2.4. Factores de riesgo asociado a la caries dental**

Ricketts & colb. mencionan que existen varios factores de riesgo de caries a considerar como la deprivación social la cual hace referencia al marco de la superpoblación, el desempleo, la ausencia de transporte móvil y clase social baja, se tomaron en cuenta estos puntos por la relación que existe con la prevalencia de caries, los motivos estimados fueron la falta de atención o acceso a un nivel de salud adecuado. <sup>(14)</sup>

Por otra parte corresponde al odontólogo tratar al paciente de manera integral, valorar la experiencia anterior de caries la cual predice si el riesgo es alto o bajo, mediante una evaluación clínica y radiográfica de esta forma se da las recomendaciones preventivas o tratamientos restaurativos para mejorar el estado de la salud bucal, misma que se controla cada 6 a 12 meses si se estabilizo el nivel de caries del paciente para continuar con el plan de tratamiento adecuado. <sup>(14)</sup>

De la misma manera está la higiene oral del paciente, tipo de dieta que ingiere, calidad de saliva que hace referencia a la capacidad buffer de la misma, la participación en programas de flúor y las enfermedades generales que pueda tener el paciente, misma que provoque una disbiosis en el medio bucal.<sup>(14)</sup>

A nivel mundial la caries afecta desde temprana edad a la población en general varios son los factores que predisponen a los individuos a desarrollar la lesión caries, en los niños se presenta a nivel de los dientes anteriores en los bordes incisales, este se ve afectado por el contenido cariogénico de la dieta, un esmalte inmaduro, condiciones de higiene oral deficientes dando como resultado una progresión rápida de caries en la dentición decidua.<sup>(21)</sup>

El uso progresivo del biberón en los niños preparado con líquidos ricos en azúcar y una alimentación no adecuada es la principal causa del desarrollo de la caries ya que inicia con desmineralización del esmalte de los dientes, denominándola una enfermedad azúcar dependiente.<sup>(21)</sup>

Los factores a los que se asocian la caries dental vienen determinados por diferentes circunstancias mismos que van desde la propia anatomía del diente y se incluyen otros elementos determinantes como son la genética, condiciones propias del esmalte como puede ser la hipoplasia que es propia de los niños con bajo peso al nacer.<sup>(22)</sup>

Se menciona además que el principal factor que desemboca en caries es el *Streptococcus mutans* cuando la microflora sufre un desequilibrio, además el exceso de consumo de carbohidratos refinados y la mala higiene de las personas, conjuntamente varios autores coinciden en que uno de los elementos que la originan puede ser el aumento de la edad junto con hábitos de higiene deficientes.<sup>(22)</sup>

## **2.5. Control Bacteriano**

El control bacteriano se lleva a cabo mediante distintos métodos con el fin de prevenir enfermedades, su objetivo es llegar a eliminar o inhibir el crecimiento de bacterias. Dentro de los medios que se suelen utilizar son métodos físicos, mecánicos y químicos, el primero se refiere a la aplicación de radiación ultravioleta, ionizante, filtraciones y calor. Seguidamente, los métodos químicos hacen énfasis en la utilización de agentes químicos que actúan de acuerdo a la clase bacteriana.<sup>(23)</sup>

## 2.6. Bacterias cariogénicas

Las bacterias cariogénicas como los lactobacilos y especialmente el *Streptococcus mutans* aumentan su recuento por causas como una alimentación inadecuada rica en azúcares y carbohidratos, susceptibilidad del diente y mala higiene oral, suelen encontrarse en la biopelícula oral sobre la superficie dental caracterizados por su alto potencial cariogénico.<sup>(24)</sup>

Tienen tres factores de virulencia notables que ayuda a que su efecto sobre el progreso de la caries dental sea más fuerte y prevalente, esto son la acidogenicidad, tolerancia a los ácidos y el principal el glucano insoluble al agua que se sintetiza por medio de la sacarosa.<sup>(25)</sup>

## 2.7. *Streptococcus mutans*

Se conoce por ser una especie bacteriana involucrada directamente en la caries inicial, perteneciente al grupo de bacterias gran positivo, la cantidad de *Streptococcus mutans* que exista en la saliva puede predecir riesgo de padecer caries, sin embargo no precisa la experiencia de llegar a desarrollarla.<sup>(26)</sup>

Las características principales del *Streptococcus mutans* es su forma esférica, están ordenadas en pares, durante el crecimiento son anaerobios, su producto principal es el ácido láctico, una particularidad a destacar es la capacidad de adhesión que posee por medio de la segregación de glucanos los mismo que logran aferrarse a los dientes que tienen sacarosa.<sup>(26)</sup>

Está localizado en áreas como la cavidad oral específicamente por medio de placas supragingivales, radiculares y saliva, además de la faringe y el intestino. Generalmente se asocia la aparición del *S. mutans* con el desarrollo de caries después de 6 a 24 meses con recuentos elevados y constantes. Una característica importante es que en presencia de sacarosa, fructuosa y glucosa tienen la capacidad de formar polisacáridos extracelulares.<sup>(17)</sup>

Asociado principalmente a tres características importantes como la capacidad de segregar ácido a partir de los azúcares, denominándolo acidógeno y transportarlos con mayor agilidad que otras bacterias por su capacidad de desarrollar sus funciones en condiciones de pH bajo, por lo que es acidúrico. Categorizado por su alto rendimiento, incluso más que otros microorganismos en producir un pH crítico que involucra una rápida desmineralización del esmalte.<sup>(27)</sup>

## 2.8. Salud bucodental

Según la OMS la salud bucodental se define como la capacidad de un individuo de poder masticar, morder, sonreír y hablar junto al bienestar psicosocial en el cual se carece de dolor

a nivel bucal o facial, además de otras complicaciones como el cáncer de la cavidad oral, anginas, caries dental, pérdida de dientes entre otras patologías.<sup>(28)</sup>

## **2.9. Higiene oral**

La higiene oral tiene como objetivo prevenir enfermedades en la boca, mediante el cuidado adecuado y la remoción de la placa bacteriana de las superficies dentales, lengua, encías y cavidad oral por completo. Por tanto se afirma que la clave de una buena salud oral está asociada con la práctica y hábitos correctos, se ha demostrado que los mismos están influenciados por factores como: el nivel socioeconómico, la cultura, motivación y valores.<sup>(29)</sup>

### **2.10. Productos de higiene oral**

Parte de una higiene oral adecuada esta la utilización correcta de los implementos y el conocimiento como tal de la función de cada uno, en el mercado encontramos los siguientes: cepillos dentales manuales y eléctricos, cepillos interdentes, pasta dental, hilo dental, colutorios, limpiadores linguales, laminas antihalitosis, estimuladores de goma y los irrigadores dentales, los mismo que ayudan al usuario a mejorar su salud oral.<sup>(30)</sup>

#### **2.9.1. Cepillos dentales**

Presente en distintos tamaños y forma de acuerdo a la edad, el cabezal que lo conforma tiene penachos de diferente suavidad de acuerdo a las necesidades. Su función principal es la eliminación de la placa bacteriana por medio de la aplicación de técnicas de cepillado adecuado, además existen cepillos dentales convencionales y eléctricos.<sup>(31)</sup>

#### **2.9.2. Cepillos interdentes o interproximales**

Son cepillos mucho más pequeños que los convencionales por permitir limpiar únicamente las zonas interdentes a través de su cabeza en forma cónica, que se emplea al introducirlo entre los espacios interproximales y realizar movimientos de adentro hacia afuera sin rotarlo, contribuyendo al retiro de restos alimenticios y placa bacteriana.<sup>(30)</sup>

#### **2.9.3. Hilo dental**

Es importante dentro de la salud oral el uso del hilo dental de manera apropiada en conjunto con el cepillado, tienen como función el controlar la placa a nivel supra y subgingival entre los espacios interdentes, el lugar donde el cepillo convencional no llega a remover la placa bacteriana. Están constituidos de una capa de nailon y polímero, y pueden contener cera, flúor y mentol como agregados, es conveniente utilizar la seda dental diariamente fomentando prevención ante la caries y enfermedad periodontal.<sup>(30)</sup>

#### **2.9.4. Limpiadores linguales**

Implemento de higiene que se utiliza para mantener limpia la cara dorsal de la lengua que es el sitio en el cual las bacterias se albergan en mayor cantidad, de esta forma se previene halitosis y otras enfermedades. El modo de uso es introduciéndolo hasta la parte posterior con movimientos de arrastre, y llevarlo a la parte anterior de la lengua y finalmente limpiar las zonas limítrofes de la misma. <sup>(30)</sup>

#### **2.9.5. Enjuagues, colutorios y elixires**

Son utilizados después del cepillado con dentífricos como refuerzo por su acción antiséptica, además, de proporcionar un aliento fresco. Categorizados como soluciones acuosas, alcohólicas o hidroalcohólicas, que poseen principios activos como la clorhexidina, triclosán, hexetidina y derivados de amonio cuaternario. El modo de uso es introducir en la boca en poca cantidad dejando actuar por 30 a 60 segundos, no debe ser ingerido ni enjuagarse después de su uso, se recomienda el uso en niños mayores a los 6 años. <sup>(30)</sup>

#### **2.9.6. Láminas mentoladas antihalitosis**

Elaboradas para tatar la halitosis, su efecto permanece por 90 minutos eliminando las bacterias que la causan el problema y proporciona efecto de frescura. <sup>(30)</sup>

#### **2.9.7. Estimuladores de goma**

Elaborado como instrumentos de plásticos flexibles cónicos utilizados en los espacios interproximales amplios estimulando la circulación sanguínea, están contraindicados para encías en condiciones sanas. <sup>(30)</sup>

#### **2.9.8. Irrigadores dentales**

Son equipos que suministran un chorro de agua a presión para eliminar la placa bacteria y restos alimenticios que se pueden quedar entre los espacios interproximales de los dientes. <sup>(30)</sup>

#### **2.11. Pastas dentales**

La historia del origen de la pasta dental se remonta alrededor de los 3000 a 5000 años a.C. donde la primera invención se denominaba polvos dentales, estaban constituidos por cenizas de polvo de pezuñas de buey, mirra, junto con cascara de huevo y finalmente piedra pómez para el uso se agregaba agua, la función que cumplía era de eliminar los restos alimenticios que quedaban en los dientes. <sup>(32)</sup>

En una línea de tiempo se fue modificando los componentes de la pasta dental, siendo así que en el año 1000 los persas añadieron conchas quemadas de caracoles, ostras, yeso, hierbas

y miel. Tiempo después los griegos junto a los romanos incrementaron abrasivos y sabores a la mezcla creada para mejorar su presentación.<sup>(32)</sup>

Consecutivamente en China e India se formuló una pasta dental a base de ginseng, menta, hierbas variadas y sal, con un sabor no muy alejado a la realidad actual. Al pasar los años se agregaron varios compuestos que acarrearán beneficios interesantes como el bicarbonato de sodio utilizado para que de cuerpo a la mezcla, polvo de bórax agregaba un efecto espumante, glicerina dando humectabilidad a la mezcla, estroncio para evitar sensibilidad y fortalecer los dientes, inclusive se llegó a agregar jabón y tiza al polvo dental.<sup>(32)</sup>

En el año 1873 la empresa Colgate & Co. produce en gran cantidad pasta dental envasada en tubos para ser comercializada y en el año 1892 el Dr. Sheffield inventa un tubo plegable para la pasta dental. Sin embargo, más adelante en 1914 fue una importante fecha donde se introdujo al componente de la pasta dental fluoruro de sodio un elemento que revolucionó en el mundo de la salud bucal y del cual derivaron estudios sobre su efectividad en disminuir la incidencia de caries. Fue hasta 1956 que salió al mercado el primer dentífrico con flúor con un contenido de 1000 ppm de fluoruro de estaño y fosfato de calcio totalmente efectivos.<sup>(32)</sup>

Actualmente la pasta dental es un producto con cambios en sus componentes realizados conforme a las necesidades presentadas por los seres humanos, calificada como un producto farmacéutico perteneciente al cuidado bucal, su principal característica es la eliminación de bacterias y prevención de enfermedades a nivel oral, está elaborado a base de sorbitol, lauril sulfato de sodio, sílica hidratada, pirofosfato tetrasodio, fluoruro de sodio, sacarina, agua, además aquellas cuya conformación posee nitrato potásico que estabilizan los niveles de potasio, suministrando así un efecto anti caries.<sup>(33)</sup>

La clasificación de las pastas dentales se divide en terapéuticas y no terapéuticas o denominadas cosméticas, al referirse a las pastas terapéuticas se encargan de generar un efecto preventivo mediante sus compuestos además de limpiar los dientes ayudan a resolver enfermedades a nivel de las encías, formación de cálculos dentales, hipersensibilidad dentinal y prevenir eficazmente la caries dental. Por otro lado se encuentran las cosméticas que no tienen un efecto terapéutico sino más bien de proporcionar aliento y apariencia agradable.<sup>(34)</sup>



### **2.11.1. Acción de las pastas dentales**

Poseen una acción enfocada en la prevención de caries dental, pues aumentan el flúor en la saliva luego del cepillado en alrededor de 40 minutos, una vez que se realiza la limpieza dental el flúor actúa sobre los dientes, donde se forma cantidades pequeñas de fluoruro de calcio en el esmalte y la dentina, la combinación de una correcta técnica de cepillado junto a la pasta dental asegura la remoción de la placa dental. <sup>(35)</sup>

## **2.12. Composición de las pastas dentales**

### **2.12.1. Abrasivos**

Son considerados como los ingredientes más importantes dentro de la fórmula para la supresión de manchas en el esmalte, los abrasivos son en su mayoría el carbonato de calcio, sílice hidratada, fosfato dicálcico dihidrato, pirofosfato de calcio, metafosfato de sodio, perlita, nanohidroxiapatita, bicarbonato de sodio y alúmina, sus características además pueden variar, los abrasivos que podemos encontrar normalmente en las pastas dentales son duros pero no causan daño al esmalte, permiten una limpieza mecánica e inertes solubles al agua. <sup>(36)</sup>

Existen parámetros que afectan al desarrollo de la función de los agentes abrasivos como es la dureza de las partículas, tamaño, forma, concentración y su distribución en cuanto al tamaño, igualmente durante el cepillado la carga que se aplica, la técnica de arrastre de las partículas durante el cepillado inclusive el tipo de filamento del cepillo. <sup>(32)</sup>

La formulación del abrasivo agregado a las pastas dentales dependerá del grado de limpieza que se desee, considerando que el grado de abrasividad entre compuestos es diferente. <sup>(32)</sup>

### **2.12.2. Pulidores**

Están conformados por estaño, aluminio, calcio y por circonio o magnesio, estos materiales en conjunto con los abrasivos forman un sistema que mejora el sistema abrasivo, se conoce que las partículas de 1um pulen mientras las de 20 um poseen acción abrasiva. <sup>(36)</sup>

### **2.12.3. Humectantes**

Los humectantes tienen como finalidad impedir que la pasta dental se seque o endurezca, imposibilitando de la misma forma la separación de los elementos junto con la evaporación del agua, además tiene como beneficio la adquisición de una apariencia brillante, suave y consistencia homogénea, se sabe que los principales humectantes son el sorbitol, glicerina, isomalt, eritritol, propilenglicol y el xilitol. <sup>(18)</sup>

Dentro de los principales humectantes encontramos a la glicerina y sorbitol usado por su costo asequible, al mismo tiempo por la compatibilidad que tienen con otros elementos que conforman la pasta dental, se combinan los dos compuestos para obtener una mezcla homogénea de esta forma imposibilita la separación y la obturación que son los efectos adversos al ocupar solo uno de los dos agregados.<sup>(32)</sup>

La concentración de humectante que contiene un dentífrico oscila entre el 20 y 30% p/p, el sorbitol es añadido en mayor cantidad.<sup>(32)</sup>

#### **2.12.4. Conservantes**

Los conservantes evitan que las pastas dentales se vean expuestas a bacterias durante el almacenamiento a largo plazo, los más comunes en la fórmula de las pastas dentales son el metilparabeno sódico, benzoato de sodio, y etil.<sup>(18)</sup>

En la actualidad los dentífricos utilizan muy poco los conservantes ya que se los usan cuando la cantidad de humectantes es elevada desarrollando una alta presión osmótica en la fase acuosa que predispone a un crecimiento bacteriano efectivo. Por lo cual la mayor parte de las pastas dentales contienen un tensoactivo iónico que tienen efectos antimicrobianos, saborizantes además de proveer estabilidad.<sup>(32)</sup>

#### **2.12.5. Espesantes y Fijadores**

Los espesantes y fijadores son hidrófilos, actúan como estabilizadores en la fase sólida y líquida lo que producen un aumento de la viscosidad en la pasta dental, es así que definimos su principal función como la de dar viscosidad y juntar las partículas abrasivas.<sup>(18)</sup>

Los espesantes o aglutinadores más utilizados son la goma xantana, carregenatos, alginatos, hidroxietilcelulosa sílice, carboximetilcelulosas y sílicas, esta última suele añadirse en tamaño medio de 4 micras.<sup>(33)</sup>

#### **2.12.6. Detergentes**

Favorecen a la estabilidad de la suspensión del abrasivo permitiendo una mejor limpieza, creando abundante espuma que genera bienestar para el usuario.<sup>(33)</sup> Los detergentes para el uso en pastas dentales no deben ser tóxicos, es decir deben procurar evitar cualquier daño a los tejidos orales, y no deben poseer ningún sabor, se suele emplear con mayor frecuencia el lauril sulfato sódico, lauril sarcosinato sódico, ricinoleato sódico y sulforicinoleato sódico.<sup>(18)</sup>

### **2.12.7. Saborizantes**

Los saborizantes en las pastas dentales son aquellos que se añaden por mejor aceptación al producto por razones cosméticas, los saborizantes más comunes en el uso de dentífricos son los frutales, menta, herbal, canela, limón y chicle, su propósito funcional es brindar como su nombre lo dice sabor a las pastas dentales además de proveer un aliento fresco. <sup>(37)</sup>

Estos contribuyen a disimular el sabor de los tensioactivos por lo que se percibe en la boca la sensación de calentamiento, enfriamiento y hormigueo dependiendo del sabor utilizado. Se encuentran en concentraciones de 0,3 y 0.2% p/p, preciados como costosos y volátiles. <sup>(32)</sup>

### **2.12.8. Colorantes**

La función de los colorantes en los componentes de las pastas dentales es la de ofrecer una apariencia más interesante y atrayente para su comercialización. <sup>(37)</sup>

Se encuentra las pastas dentales blancas y las que tienen diferentes franjas de colores generalmente son fabricadas de esta forma para simular beneficios a nivel oral. Se desarrolla la apariencia blanca mediante el dióxido de titanio en concentración de 1% p/p y para darle un color diferente o franjas de colores se lo mezcla con colorantes artificiales en la misma cantidad. Para lograr el aspecto se llena el tubo de la pasta mediante un núcleo base que es la parte blanca simultáneamente con los de color o viceversa. <sup>(32)</sup>

También se hallan dentífricos de aspecto transparente mediante el añadido de un abrasivo como las partículas de sílice en conjunto de agua y humectantes. <sup>(32)</sup>

### **2.12.9. Agentes terapéuticos**

#### **2.12.9.1. Fluoruros**

La formación de caries dental está relacionada directamente con el consumo reiterado de azúcar, pues las bacterias presentes convierten al azúcar en ácidos que desmineralizan el esmalte, de esta manera la prevención de caries está relacionada a evitar el consumo de productos con una elevada concentración de azúcar, una alimentación sana evitara enfermedades bucodentales. <sup>(22)</sup>

Además un medio clave para prevenir caries dental es el uso de flúor a través de suplementos de higiene capaces de liberar flúor y por medio de visitas periódicas al odontólogo, existe evidencia clara que actúa reduciendo la prevalencia y gravedad de la caries al mineralizar e inhibir la actividad bacteriana. <sup>(38)</sup>

Los fluoruros poseen una acción remineralizante y cariostática, demostrando efectividad terapéutica al momento de liberar fluoruros al medio oral durante el cepillado. La formulación del fluoruro que se presenta en la pasta dental es soluble es decir con la capacidad de dispersarse de la homogeneidad del dentífrico.<sup>(33)</sup>

En varios países este se encuentra regulado como un cosmético o medicamento, por lo que la cantidad máxima de flúor permitida en los dentífricos de niños y adultos es de 1500 ppm de fluoruro, sin embargo, podemos evidenciar en el mercado que existen pastas dentales desde 250 ppm de fluoruro que son indicados para niños menores o de 6 años de edad. A nivel mundial se presentan distintas clases de fluoruros contenidos en las pastas dentales como son el fluoruro de sodio, fluoruro de amina, monofluorurofosfato de sodio y fluoruro de estaño.<sup>(32)</sup>

#### **2.12.9.2. Agentes Anti-placa**

La prevención de la placa dental se puede llevar a cabo mediante la adhesión de un agente antiséptico a la pasta dental, sin embargo, este proceso se ve afectado por los escasos de antisépticos seguros a nivel toxicológico, por otro lado, está la afinidad a los demás componentes que le permitan asegurar su eficacia.<sup>(3)</sup>

Actualmente uno de los antisépticos más utilizados en los dentífricos es la clorhexidina, sus propiedades le brindan la capacidad de unirse a paredes bacterianas, entre sus principales características esta su bajo índice de solubilidad ante el agua por lo que se lo utiliza como sal digluconato, sin embargo, presenta problemas para unirse a ciertas pastas dentífricas, por otro lado, su uso prolongado puede provocar tinciones en superficie dental.<sup>(3)</sup>

También encontramos al triclosán que suele asociarse con otros elementos en particular para mejorar su efecto antimicrobiano y solubilidad, estos son el citrato de zinc, ciclodextrinas, cetil piridinio. Se recalca una característica fundamental es que el triclosán tiene un espectro amplio contra bacterias y hongos que suelen causar gingivitis.<sup>(39)</sup>

Los agentes antiplaca se utilizan para controlar la placa bacteriana acumulada en los dientes, los que se emplean son el triclosán, citrato/cloruro de zinc y cloruro/fluoruro de estaño. En cuanto a la acción del triclosán tiene capacidad antiinflamatoria sobre los tejidos gingivales.<sup>(32)</sup>

#### **2.12.9.3. Agentes Anti- mal olor**

Son utilizados para brindar un aliento fresco, este se compone de una reacción química de compuestos volátiles de azufre, denominados sulfato de hidrógeno y metil mercaptano, además se usa sales de zinc por las propiedades antimicrobianas, igualmente ayuda a que no se volatilice el azufre.<sup>(33)</sup>

#### **2.12.9.4. Agente Anti-sarro/ Anti-cálculo**

Están indicadores para prevenir la formación del sarro o calculo dental, inhibiendo el desarrollo de cristales de apatita y fases de fosfato de calcio, dentro de este grupo se presentan el tripolifosfato, sales de potasio o sodio del ion pirofosfato y hexametafosfatos, empleadas en una concentración del 5 al 12% p/p. Formuladas con un pH alto y con sabores potenciados para encubrir el sabor de fosfato condensado.<sup>(32)</sup>

#### **2.12.9.5. Agentes Blanqueadores**

Los agentes blanqueadores son utilizados para la prevención y eliminación de manchas extrínsecas, se clasifican de acuerdo a sus métodos de aplicación: blanqueadores mecánicos, ópticos y químicos.<sup>(32)</sup>

Dentro del grupo de los químicos se utilizan los fosfatos condensados donde su acción principal está determinada por el desplazamiento de proteínas y tinciones adheridas a la película que proporciona un efecto preventivo ante futuras amenazas. Otras enzimas como la papaína y peróxidos a pesar de encontrarse en los dentífricos de uso común y estar respaldada por la evidencia científica aun así su eficiencia es cuestionable.<sup>(32)</sup>

En el caso de los agentes blanqueadores mecánicos el modo de acción para eliminar manchas extrínsecas es de manera física, incluso con el fin de evitar sinergismo en las composiciones se relacionan agentes mecánicos y químicos. Habría que añadir los agentes ópticos que intervienen en la superficie dental donde se altera las propiedades ópticas que pueden ser evaluadas, en este grupo se dispone la covarina azul.<sup>(32)</sup>

#### **2.12.9.6. Agentes para aliviar la hipersensibilidad dentinaria**

La sensibilidad dental es conocida como la reacción ante ciertos estímulos cotidianos, a agentes físicos, químicos o térmicos, desembocando en una reacción dolorosa.<sup>(40)</sup>

Se conoce dos tipos de mecanismos para aliviar la hipersensibilidad, el primero mediante la desensibilización nerviosa a través de sales de potasio en concentraciones altas que suelen afectar al sabor del dentífrico, comúnmente se utiliza el citrato y el nitrato. Con respecto al

segundo mecanismo está el bloqueo físico de los túbulos dentinarios para lo cual se utiliza fluoruro estañoso, sales de estroncio, fosfosilicato de sodio y calcio, bicarbonato de arginina junto al carbonato de calcio, todos los compuestos mencionados actúan de diferente forma para cumplir su función.<sup>(32)</sup>

Se conoce que el uso de productos de sensibilizantes se constituye como una de las formas más prácticas para tratar este tipo de afecciones, para lo cual se usa el cloruro de estroncio al 10% y el nitrato de potasio al 5% además de los fluoruros, lo que se busca mediante la aplicación de estos medicamentos es disminuir la excitabilidad de nervios intradentales.<sup>(41)</sup>

#### **2.12.9.7. Agentes Biomiméticos**

Promueven la remineralización evitando la desmineralización del tejido dental y previene la caries dental, no se relaciona con causar algún riesgo sistémico, dentro de este grupo se encuentra la hidroxiapatita que es un elemento que se encuentra como parte de la matriz inorgánica de los dientes y huesos.<sup>(42)</sup>

#### **2.12.9.8. Agentes de prevención de la erosión dental**

Los dientes se encuentran expuestos a factores extrínsecos que estimulan su vulnerabilidad a contraer erosión en las superficies dentales, considerando las medidas más eficaces para su prevención los dentífricos contienen fluoruro que ayuda a evitar futuras erosiones de esmalte, poniendo a disposición dos acciones el remineralizar y la resistencia del esmalte ante la lesión no cariosa. Se encuentra el fluoruro de estaño como el principal precursor de la prevención de erosión dental.<sup>(43)</sup>

## CAPITULO III

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo de Investigación

La presente investigación será de tipo observacional y descriptivo de corte transversal.

#### 3.2. Diseño de Investigación

El diseño de la investigación fue de tipo no experimental, de enfoque mixto, desarrollado in vitro pues se evaluó el control bacteriano mediante grado de inhibición del *Streptococcus mutans* a través de cinco pastas dentales pediátricas de diferentes marcas comerciales.

#### 3.3. Muestra

La población de estudio fue de carácter intencional no probabilística tomando como referencia una investigación realizada en el 2020 en Perú, por José Miñaño y Maria V. Espinoza.<sup>(7)</sup> Para la cual se utilizará 50 unidades experimentales sembradas con la cepa *Streptococcus mutans* ATCC 25175 previamente inoculadas con diferentes disoluciones 1:2; 1:4; 1:8; 1:16; 1:32 de las cinco pastas dentales comerciales pediátricas.

#### 3.4. Criterios de Selección

- Pastas dentales indicadas para niños.
- Pastas dentales pediátricas con contenido de flúor en su composición.

#### 3.5. Entorno

El presente proyecto de investigación se desarrolló en el Laboratorio BMI (BACTERIAL AND MICROBIOLOGY IN MED) en la ciudad de Quito.

#### 3.6. Técnicas e Instrumentos

La técnica aplicada en la investigación fue la observación y el instrumento está constituida por una ficha de recolección de datos y la lista de cotejo (bitácora).

#### 3.7. Análisis Estadístico

Se utilizó la estadística descriptiva y de significancia con la finalidad de analizar la sensibilidad que presenta el *Streptococcus mutans* ATCC 25175 ante las diferentes pastas pediátricas, los datos recolectados fueron analizados en el programa estadístico SPSS versión 25.

### 3.8. Intervenciones

#### Fase 1: Selección de la muestra

Las cinco pastas dentales fueron seleccionadas previo a los criterios mencionados, de igual manera se eligieron de manera aleatoria considerando a las que tienen mayor oferta en el mercado nacional. Las pastas dentales pediátricas fueron: Colgate KIDS ZERO, Blendax Kids, Trial KIDS, Oral-B KID'S y Blendy COOL.

**Fotografía 1.** Pastas dentales pediátricas



Fuente: Registro fotográfico

**Tabla 1.** Composición química de las pastas dentales pediátricas según la marca comercial.

Composición química	Colgate Zero	Blendax Kids	Trial Kids	Oral-B Kids	Blendy Cool
<b>Abrasivos</b>	Silica hidratada	Silica	Dióxido de silicio	Silica hidratada Fosfato trisódico Fosfato de sodio Mica Hidróxido sódico	Sílica Mica
<b>Humectantes</b>	Sorbitol PEG-12	Sorbitol Glicerina PEG-6	Sorbitol Polietilenglicol	Sorbitol Polysorbat e 80	Sorbitol Glicerina PEG-6
<b>Conservantes</b>	Benzyl alcohol	Sorbato de potasio	Benzoato de sodio		Sorbato de potasio
<b>Espesantes y Fijadores</b>	Goma celulosa	Carragenina Glicerofosfato de calcio	Ortofosfato Trisódico Carboximetilcelulosa	Goma celulosa Carbómero	Carragenina



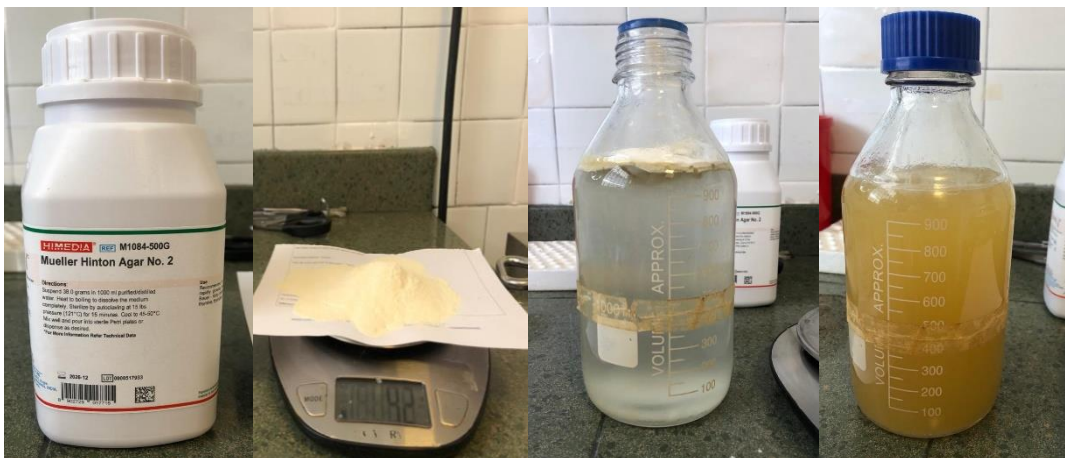
<b>Detergentes</b>	Laurilsulfato sódico	Laurilsulfato sódico	Laurilsulfato sódico	Laurilsulfato sódico	Laurilsulfato sódico
<b>Saborizantes</b>	Aroma	Aroma Menthol	Tutti frutti	Aroma Citral Cinnamal Citric Acid.	Aroma Menthol
<b>Edulcorantes</b>	Xylitol	Sacarina sódica Xylitol	Sacarina sódica	Sacarina sódica	Sacarina sódica Xylitol
<b>Colorantes</b>		CI 74260 CI 74160 CI 77891	CI 16255	CI 77891 CI 42090	CI 42090
<b>Agentes antibacterianos</b>	Fluoruro de sodio 1100 ppm	Fluoruro de sodio 900 ppm	Fluoruro de sodio 0,22% 1000 ppm.	Fluoruro de sodio 1100 ppm	Fluoruro de sodio 1100 ppm
<b>Excipientes</b>	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua

Fuente: Composición química de cada empaque de las pastas dentales infantiles.

## Fase 2: Preparación de los medios de cultivo

Se prepararon 51 cajas Petri con un medio de cultivo de Mueller Hinton Agar enriquecido con sangre de cordero al 5%, para lo cual se pesó 38 g y se disolvió en 1000 ml de agua destilada, se introdujo en la autoclave por 15 minutos a 121°C, luego se retiró del autoclave esperando a que llegue a 50°C para dispensarlo finalmente en las placas Petri.

**Fotografía 2.** Preparación de Mueller Hinton Agar



Fuente: Registro fotográfico.

**Fotografía 3.** Colocación del Agar sangre en las placas Petri



Fuente: Registro fotográfico.

### Fase 3: Preparación del inóculo

Se replicó la cepa de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 en agar sangre y chocolate a 36°C por 72 horas en microaerofilia, posteriormente se procedió a inocular la bacteria en el caldo de Tryptic Soy Broth formando la suspensión bacteriana, verificando la turbidez mediante el estándar de Macfarland.

**Fotografía 4.** Inoculación del *S. mutans* ATCC 25175 en el medio de cultivo



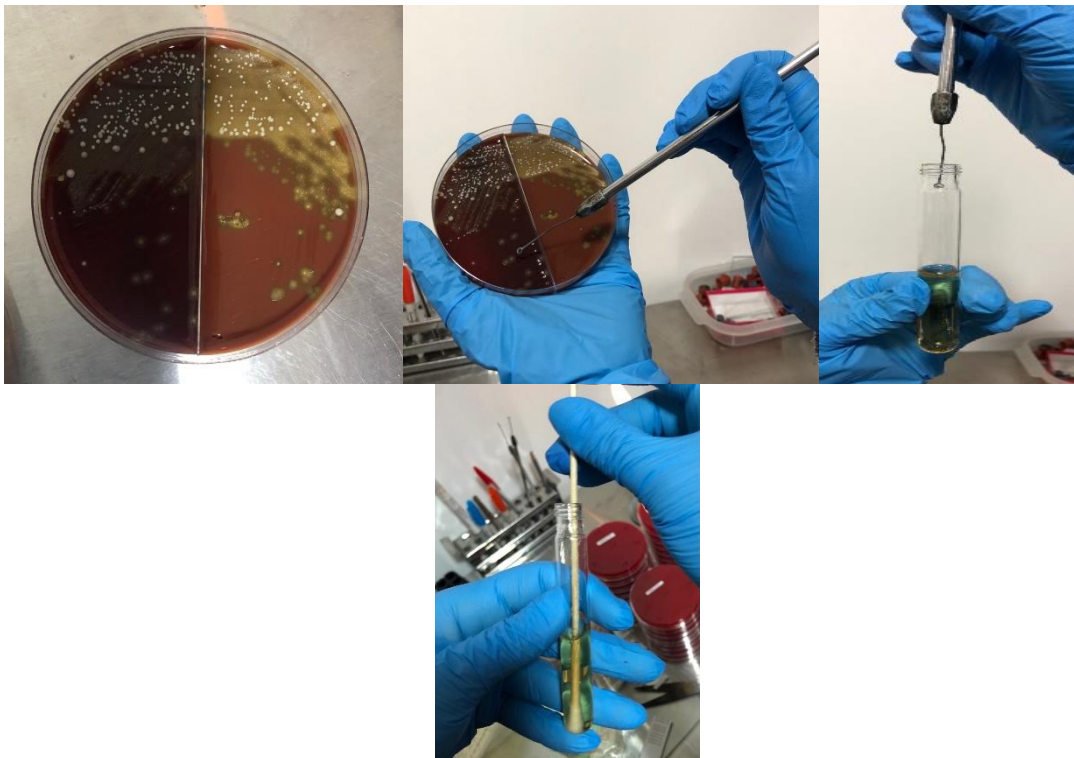
Fuente: Registro fotográfico.

**Fotografía 5.** Colocación en la incubadora para el crecimiento del *S. mutans* ATCC 25175



Fuente: Registro fotográfico.

**Fotografía 6.** Crecimiento del *S. mutans* ATCC 25175 y preparación con en el caldo de cultivo TSH

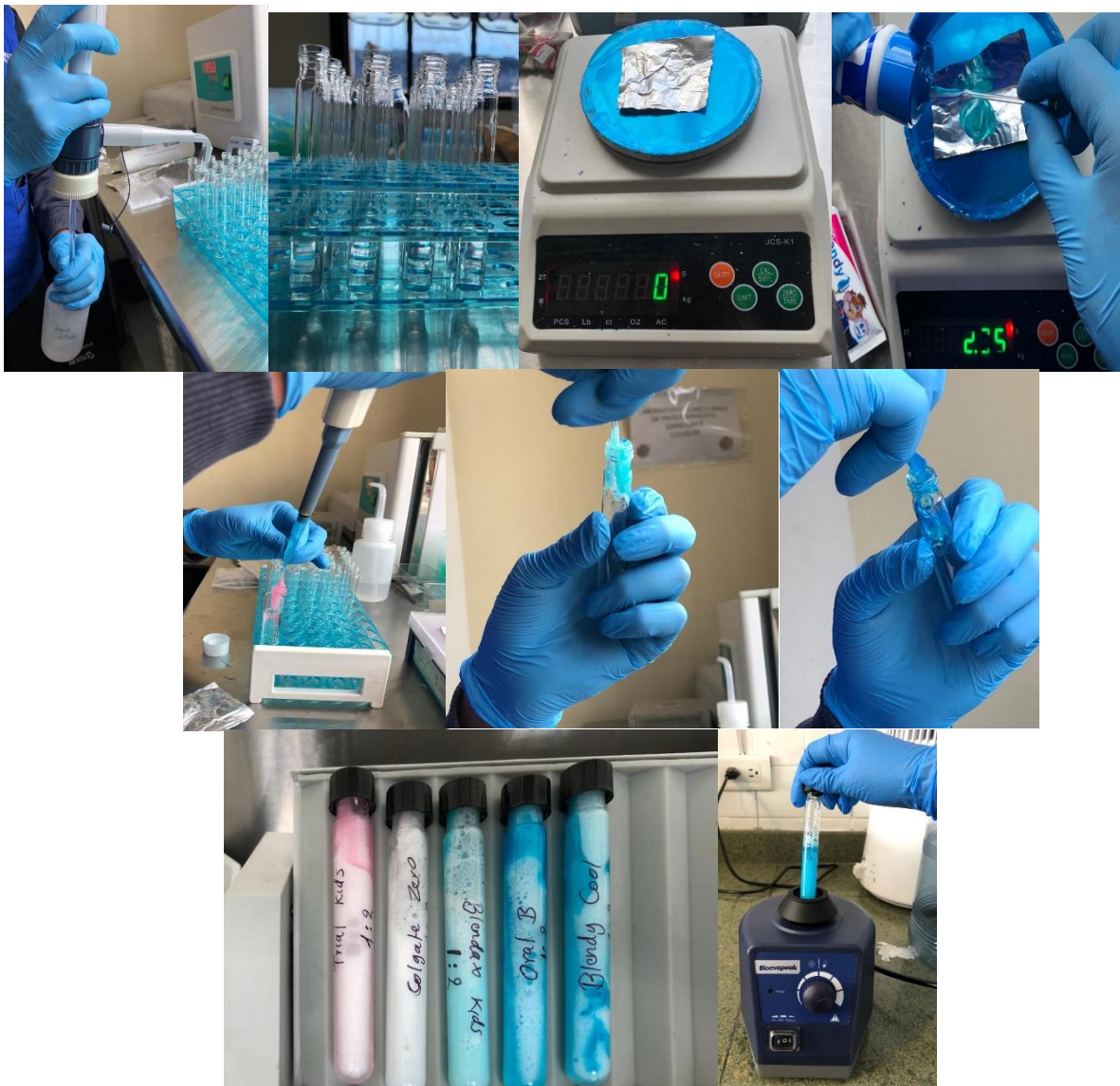


Fuente: Registro fotográfico.

**Fase 4: Desarrollo de las diferentes disoluciones de las pastas dentales pediátricas.**

Para la elaboración de las disoluciones se utilizó cinco tubos de ensayo por cada pasta dental, se rotulo previamente el nombre del dentífrico y la disolución. Luego se agregó 5 ml de agua destilada estéril en el primer tubo de ensayo de cada grupo y 2.5 ml en el resto de los tubos de ensayo, siguiente a esto se utilizó una balanza calibrada con la que se pesó 2.5 g de cada dentífrico colocándolo en los primeros tubos de ensayo, después se agito poniéndolo en el agitador al igual que en el vórtex hasta que la solución sea homogénea.

**Fotografía 7.** Elaboración de la primera disolución (1:2) de las pastas dentales pediátricas

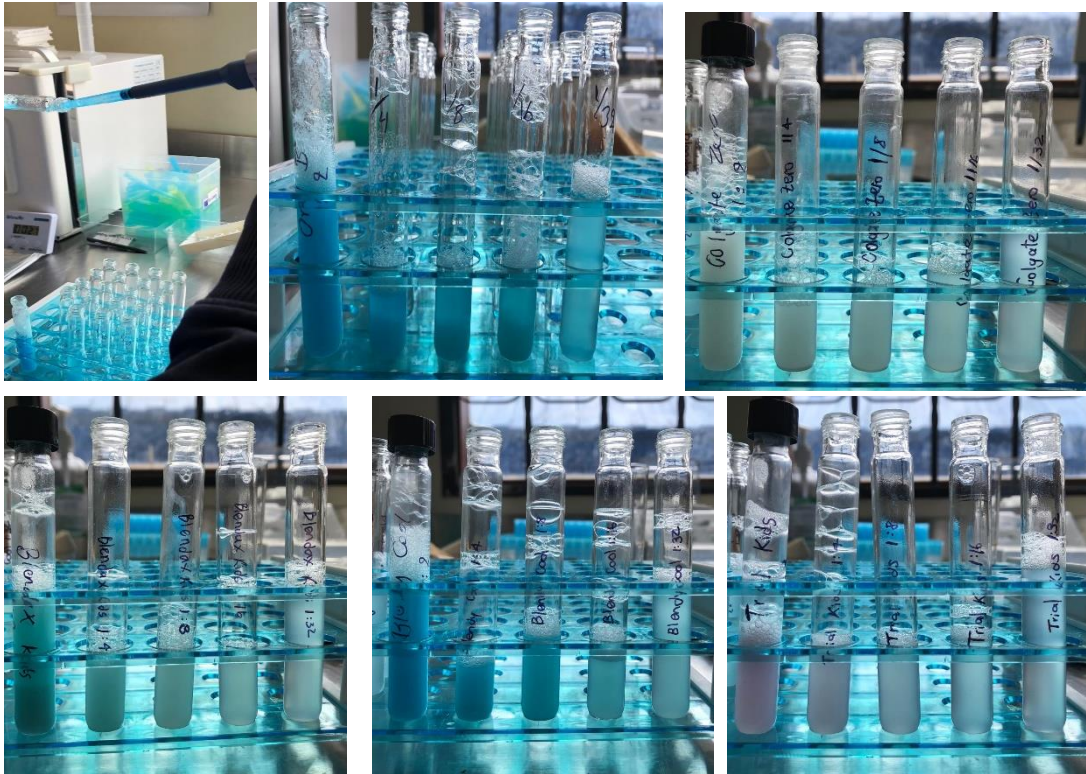


Fuente: Registro fotográfico.

A continuación se preparó las siguientes disoluciones a partir de la primera 1:2 para lo cual se tomó 2.5 ml de la misma y se transfirió hacia el tubo de ensayo de la dilución de 1:4

mezclándolo en el vórtex, realizando así consecutivamente todas demás mezclas para las diluciones de 1:8,1:16 y 1:32.

**Fotografía 8.** Disoluciones (1:2, 1:4, 1:8, 1:16, 1:32) de las pastas dentales pediátricas



Fuente: Registro fotográfico.

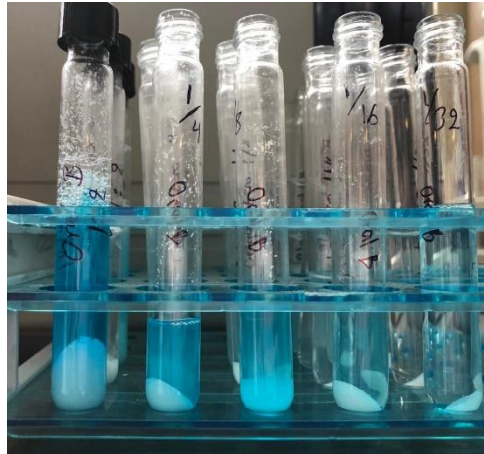
De este modo al terminar de elaborar las diluciones respectivas por cada dentífrico pediátrico se procedió a centrifugar durante 10 minutos a 3500 rpm, con el fin de precipitar las partículas sólidas del sobrenadante de las pastas dentales.

**Fotografía 9.** Colocación en la centrifuga para obtener el sobrenadante y precipitado de las disoluciones de las pastas dentales



Fuente: Registro fotográfico.

**Fotografía 10.** Solución donde se observa el sobrenadante y precipitado



Fuente: Registro fotográfico.

### **Fase 5: Inoculación de las placas Petri**

Después de tener las placas Petri listas con el medio de cultivo se inocula el microorganismo con la ayuda de un hisopo estéril el mismo que se introdujo primero en el caldo Tryptic Soy Broth, luego se retira el exceso de líquido presionando el hisopo en las paredes del tubo de ensayo y finalmente se inocula en la superficie de agar sangre realizándolo en tres direcciones diferentes para cubrir completamente la placa.

**Fotografía 11.** Colocación del inoculo del *S. mutans* ATCC 25175 con hisopo estéril en el medio de cultivo



Fuente: Registro fotográfico.

### **Fase 6: Aplicación de discos con las diferentes disoluciones**

La preparación de los discos estériles se lo hizo colocando 10 discos en 5 tubos de ensayo por cada pasta dental previamente rotulados, una vez colocado se agregó 1 ml de cada disolución por medio de una pipeta calibrada.

Por otra parte, se realizó la colocación de los discos en diferentes disoluciones de las pastas dentales pediátricas en la superficie del agar sangre que fueron rotulados por marca de dentífricos y disolución, en cada caja del estudio se colocó un disco con el control positivo (penicilina) y negativo (agua destilada). Divididos en los siguientes grupos:

Grupo 1: 10 cajas Petri con disolución 1:2 de cada pasta dental pediátrica: Colgate KIDS ZERO, Blendax Kids, Oral-B KID'S, Blendy COOL, Trial KIDS

Grupo 2: 10 cajas Petri con disolución 1:4 de cada pasta dental pediátrica: Colgate KIDS ZERO, Blendax Kids, Oral-B KID'S, Blendy COOL, Trial KIDS

Grupo 3: 10 cajas Petri con disolución 1:8 de cada pasta dental pediátrica: Colgate KIDS ZERO, Blendax Kids, Oral-B KID'S, Blendy COOL, Trial KIDS

Grupo 4: 10 cajas Petri con disolución 1:16 de cada pasta dental pediátrica: Colgate KIDS ZERO, Blendax Kids, Oral-B KID'S, Blendy COOL, Trial KIDS

Grupo 5: 10 cajas Petri con disolución 1:32 de cada pasta dental pediátrica: Colgate KIDS ZERO, Blendax Kids, Oral-B KID'S, Blendy COOL, Trial KIDS

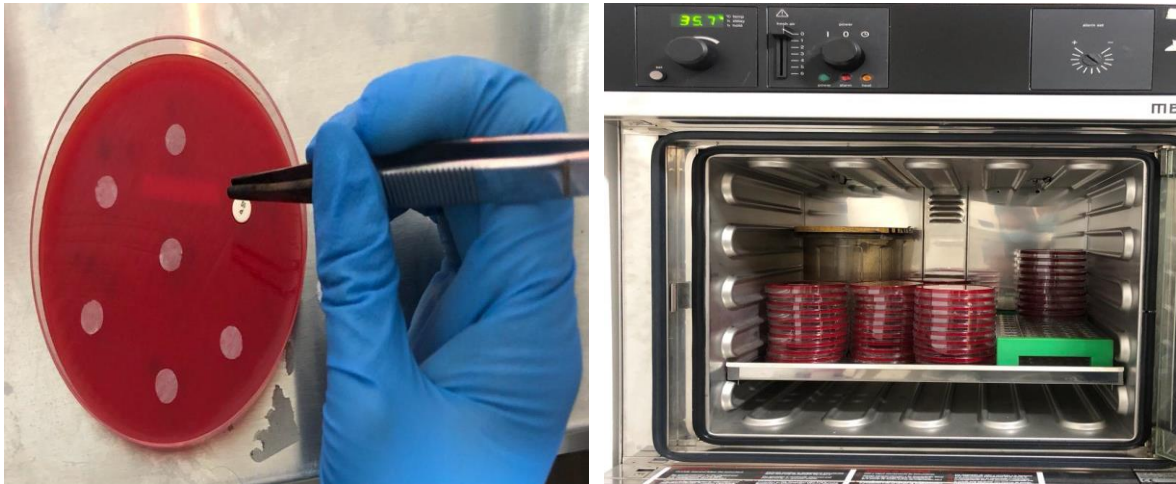
Al colocar cada disco se lo realizo con una pinza estéril aplicando poca presión en el centro del disco, al finalizar la inoculación de todos los grupos fueron llevados a la incubadora a 36°C durante 48 horas.

**Fotografía 12.** Discos estériles impregnados de las diferentes disoluciones de las pastas dentales pediátricas



Fuente: Registro fotográfico.

**Fotografía 13.** Colocación de discos en el medio de cultivo Mueller Hinton Agar más sangre de cordero, por cada dentífrico pediátrico y disolución.

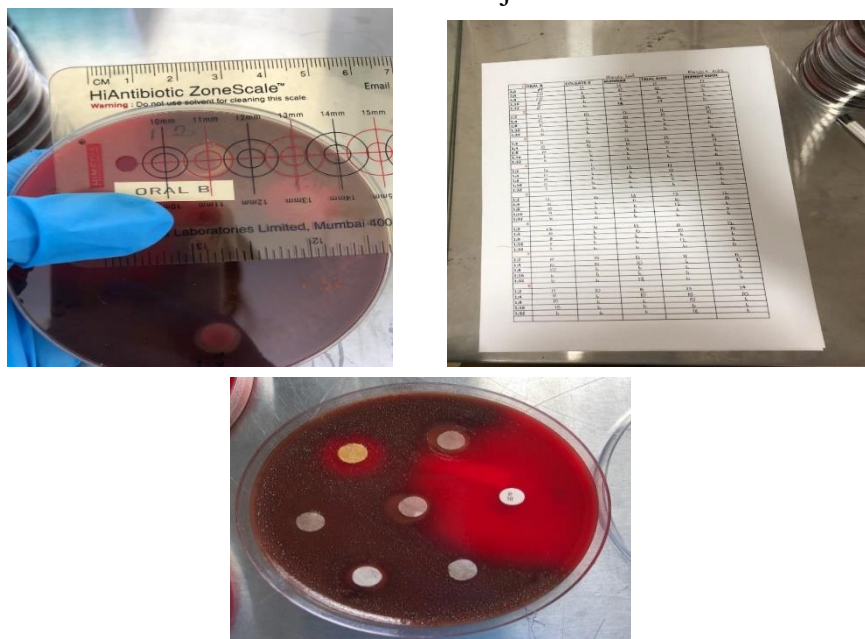


Fuente: Registro fotográfico.

### Fase 7: Medición de los halos de inhibición e interpretación

Pasadas las 48 horas de incubación se observó y analizo cada placa, de esta manera se midió en milímetros por medio de una regla el diámetro de los halos de inhibición creados adyacente de los discos, registrándolos en una lista de cotejo y una ficha de recolección de datos.

**Fotografía 14.** Medición con regla de los halos de inhibición y registro en lista de cotejo



Fuente: Registro fotográfico.



### 3.9. Operacionalización de variables

#### 3.9.1. Variable independiente: Pastas dentales pediátricas

**Tabla Nro. 1.** Operacionalización de la variable independiente: Pastas dentales pediátricas

Caracterización	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
Las pastas dentales son sustancias de carácter homogéneo a base de sólidos en agua, con apariencia cremosa la cual facilita su aplicación con la ayuda del cepillo dental. Existe en el mercado desde años atrás una variedad de presentaciones que se adecuan a las preferencias de los consumidores.	Cinco pastas dentales pediátricas	Nivel inhibitorio  Alto  Medio  Bajo	Observación	Lista de cotejo (Bitácora)

Elaborado por: Mishell Semanate

#### 3.9.2. Variable dependiente: Control bacteriano

**Tabla Nro. 2.** Operacionalización de la variable dependiente: Control bacteriano

Caracterización	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
El control bacteriano se basa específicamente en ayudar a la eliminación o inhibición de bacterias o patógenos que se encuentren en un medio y puedan causar patologías.	<i>Streptococcus mutans</i> Cepa ATCC 25175	Nivel de presencia del microorganismo	Observación	Ficha de recolección de datos.

Elaborado por: Mishell Semanate

## CAPITULO IV

### 4. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Resultados

**Tabla 2.** Valores de halos de inhibición en disolución 1:2

Pasta	Disolución 1:2				
	Mínimo	Máximo	Mediana	Media	DE
Oral B Kids	10	12	11.00	11.10	±0.73
Blendax Kids	11	14	12.00	12.20	±0.91
Trial Kids	11	13	11.00	11.50	±0.84
Blendy Cool	10	13	12.50	12.10	±1.10
Colgate Zero	10	12	10.00	10.40	±0.69

Fuente: Laboratorio BMI procesado en SPSS versión 25.

**Análisis:** El conjunto de datos encontrados en el grupo 1 en la cual la disolución es 1:2 que significa que existe una cantidad de 2.5 mg de solución de pasta dental a la cual se añaden dos volúmenes de solvente que sería el agua destilada. Se encontró que las pastas dentales pediátricas Blendax Kids y Blendy Cool demostraron un mayor halo inhibitorio por encima de los valores de 12 mm con una variabilidad muy cercana, la pasta que menos halo de inhibición demostró en este grupo fue la Colgate Zero, el resto de pastas se mostraron por encima del valor de 11 mm muy cercano a las pastas mencionadas. En cuanto al control negativo no generó halo de inhibición con un valor de 6 mm y en el caso del control positivo supera el halo de inhibición mayor a 24 mm.

**Tabla 3.** Valores de halos de inhibición en disolución 1:4

Pasta	Disolución 1:4				
	Mínimo	Máximo	Mediana	Media	DE
Oral B Kids	10	13	10.00	10.50	±0.97
Blendax Kids	10	11	10.00	10.20	±0.42
Trial Kids	6	11	10.00	9.70	±1.33
Blendy Cool	6	11	10.00	9.80	±1.39
Colgate Zero	6	11	6.00	7.70	±2.21

Fuente: Laboratorio BMI procesado en SPSS versión 25.

**Análisis:** El conjunto de datos del grupo 2 en la cual la disolución es 1:4, demuestra que las pastas dentales Oral B Kids y Blendax Kids tiene un mayor halo inhibitorio por encima de los valores de 10 mm con una variabilidad muy cercana, mientras que Colgate Zero se sigue

manteniendo con un halo inhibitorio menor y el resto de las pastas dentales se encuentra en valores mayores a 9 mm con variabilidad muy cercana. En cuanto al control negativo no generó halo de inhibición dando un valor de 6 mm y en el caso del control positivo supera el halo de inhibición mayor a 24 mm.

**Tabla 4.** Valores de halos de inhibición en disolución 1:8

<b>Pasta</b>	<b>Disolución 1:8</b>				
	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mediana</b>	<b>Media</b>	<b>DE</b>
Oral B Kids	6	6	6.00	6.00	±0.00
Blendax Kids	6	6	6.00	6.00	±0.00
Trial Kids	6	12	6.00	7.00	±2.16
Blendy Cool	6	6	6.00	6.00	±0.00
Colgate Zero	6	12	6.00	7.00	±2.16

Fuente: Laboratorio BMI procesado en SPSS versión 25.

**Análisis:** El conjunto de datos para el grupo 3 en el cual la disolución es 1:8, demuestran que las pastas dentales Trial Kids y Colgate Zero tiene el mayor valor de halo de inhibición el cual es 7 mm, mientras que el resto de las pastas dentales muestran valores que coinciden con el control negativo es decir de 6 mm, manifestando que no existe inhibición a esta concentración y en cuanto al control positivo supera el halo de inhibición mayor a 24 mm.

**Tabla 5.** Valores de halos de inhibición en disolución 1:16

<b>Pasta</b>	<b>Disolución 1:16</b>				
	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mediana</b>	<b>Media</b>	<b>DE</b>
Oral B Kids	6	15	6.50	6.90	±2.84
Blendax Kids	6	6	6.00	6.00	±0.00
Trial Kids	6	6	6.00	6.00	±0.00
Blendy Cool	6	6	6.00	6.00	±0.00
Colgate Zero	6	6	6.00	6.00	±0.00

Fuente: Laboratorio BMI procesado en SPSS versión 25.

**Análisis:** El conjunto de datos para el grupo 4 en la cual la disolución es 1:16 hay una variabilidad notoria y amplia para la pasta dental Oral B Kids con respecto al resto de pastas dentales pediátricas, donde el valor del halo inhibitorio es 6.90 mm siendo mayor al de la disolución de 1:8, mientras que el resto de dentífricos coincidieron con el control negativo en el valor de 6; lo que significa que no hubo inhibición significativa; para el control positivo se mantiene el halo de inhibición mayor a 24 mm.

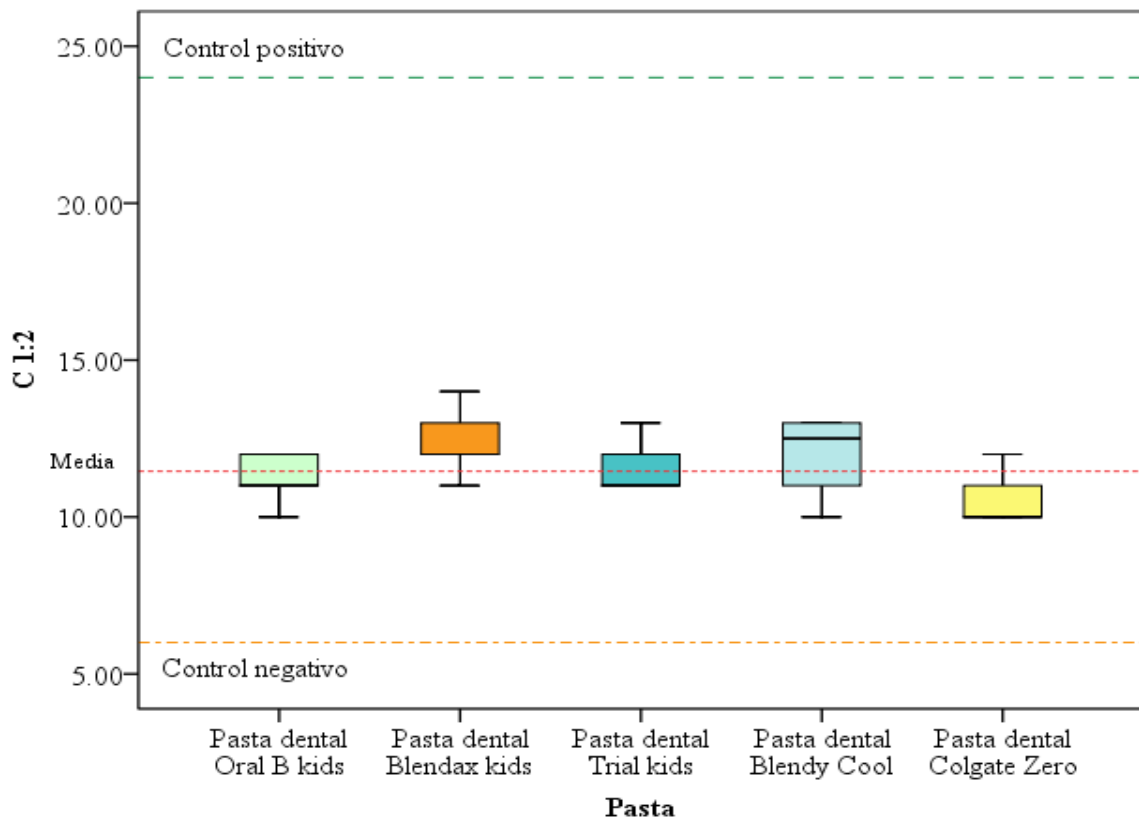
**Tabla 6.** Valores de halos de inhibición en disolución 1:32

Pasta	Disolución 1:32				
	Mínimo	Máximo	Mediana	Media	DE
Oral B Kids	6	6	6.00	6.00	±0.00
Blendax Kids	6	6	6.00	6.00	±0.00
Trial Kids	6	6	6.00	6.00	±0.00
Blendy Cool	6	6	6.00	6.00	±0.00
Colgate Zero	6	6	6.00	6.00	±0.00

Fuente: Laboratorio BMI procesado en SPSS versión 25.

**Análisis:** En cuanto al grupo 5 no se encontraron cambios sustanciales en los halos de inhibición de las muestras, todos los halos de inhibición se ubicaron en el umbral del control negativo y el control positivo se mantuvo mayor a 24 mm, lo que indicaría que al aumentar el número de disoluciones el efecto inhibitorio disminuye.

**Gráfico 1.** Comparativo de efecto inhibitorio en disolución 1:2



Fuente: Laboratorio BMI procesado en SPSS versión 25

**Análisis:** Mediante la disolución 1:2 de las cinco pastas dentales pediátricas se pudo observar el efecto inhibitorio de manera precisa, de esta forma los dentífricos Blendax Kids y Blendy Cool se encuentran en un estándar mayor a la media es decir que fueron las que

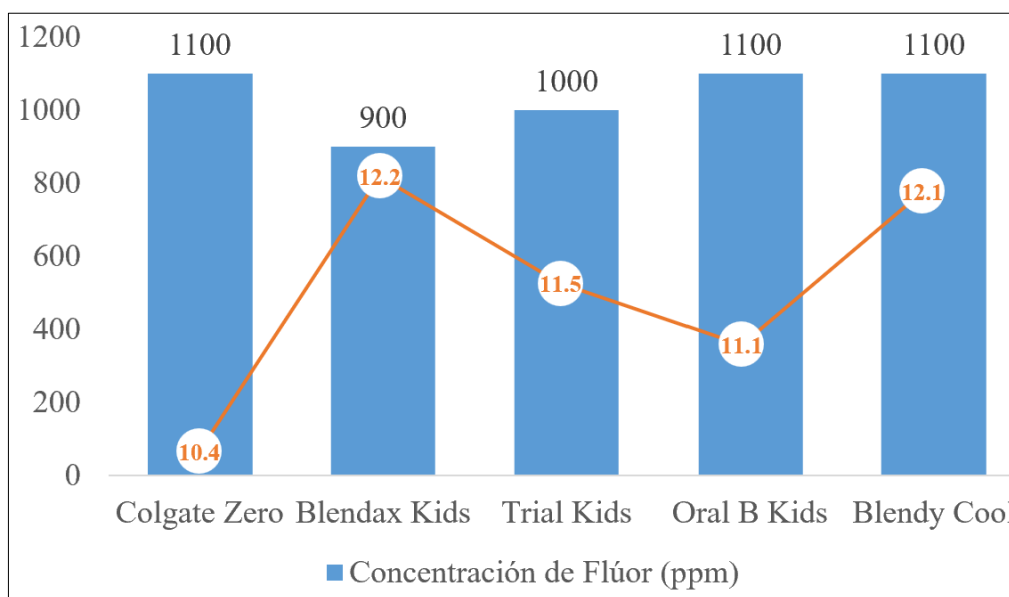
mayor diámetro de halo inhibitorio proyectaron con valores aproximados a 12 mm; por ende, tuvieron mejor efecto antibacteriano con respecto al *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Por otra parte, la pasta Oral B Kids, Trial Kids y Colgate Zero mostraron valores en los halos de inhibición entre 10 y 11 mm, evidenciando un efecto menor de inhibición contra el microorganismo. El valor del control positivo (24 mm) fue superior por mucho respecto a la capacidad inhibitoria de los dentífricos, al igual que se observa el control negativo con el valor de 6 mm y que no se equipara en esta disolución con el efecto de las pastas dentales.

**Tabla 6:** Relación entre la concentración de flúor y el efecto inhibitorio

Pastas dentales	Concentración de Flúor (ppm)	Efecto inhibitorio en D. 1:2 (mm)
Colgate Zero	1100	10.4
Blendax Kids	900	12.2
Trial Kids	1000	11.5
Oral B Kids	1100	11.1
Blendy Cool	1100	12.1

Fuente: Laboratorio BMI.

**Gráfico 2.** Comparativo de efecto inhibitorio en disolución 1:2 y concentración de flúor.



Fuente: Laboratorio BMI procesado en SPSS versión 25.

**Análisis:** Al comparar el efecto inhibitorio de las pastas dentales en la disolución 1:2 y la concentración de flúor que muestran en las etiquetas de cada dentífrico, se evidencio que no existe una correspondencia con respecto a la cantidad de flúor y el halo inhibitorio ante el *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Se observa que la pasta Blendax kids y Blendy Cool son las que mejor actuaron frente a la cepa destacando que la concentración de flúor era

diferente en ambas muestras, la primera posee 900 ppm y una inhibición de 12.20 mm, mientras que la segundo posee 1100 ppm de flúor y 12.10 mm de inhibición. Por otro lado, la pasta dental Colgate Zero a pesar de su contenido 1100 ppm de flúor, obtuvo el valor más bajo de inhibición, además se presenta la pasta dental Trial Kids y Oral B Kids con valores intermedios al valor más alto y bajo de las muestras.

### Análisis de significancia

$H_0$ = No existen diferencias estadísticamente significativas entre la capacidad inhibitoria de las pastas dentales en disolución 1:2.

IC=95%

Error= 5%

Decisión: Si p es menor que 0,05 se rechaza  $H_0$

Prueba

**Tabla 7.** Estadístico de prueba  $H_0$

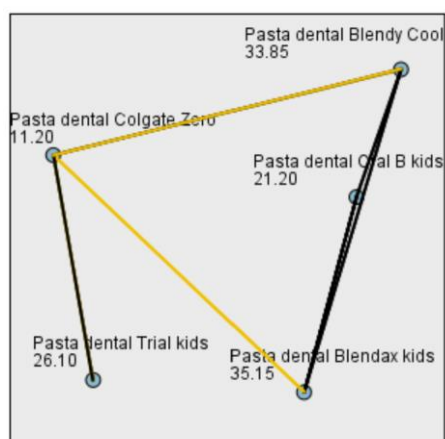
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de C 1:2 es la misma entre las categorías de Pasta.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	.001	Rechace la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es .05.

Fuente: Laboratorio BMI procesado en SPSS versión 25.

**Conclusión:** El valor de significancia fue menor a 0,05 ( $p=0,001$ ) por tanto se rechaza  $H_0$  y se afirma que existen diferencias estadísticamente significativas entre la capacidad inhibitoria de las pastas dentales en disolución 1:2.

### Gráfico 3. Comparación por parejas



Fuente: Laboratorio BMI procesado en SPSS versión 25

Los valores por parejas demuestran las diferencias estadísticas entre las 5 pastas resaltando las que generaron valores mayores o menores de forma significativa.

**Tabla 8.** Rango promedio de cada muestra y sus diferencias

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de prueba	Error estándar	Estadístico de prueba estándar	Sig.	Sig. ajust.
Pasta dental Colgate Zero-Pasta dental Oral B kids	10.000	6.274	1.594	.111	1.000
Pasta dental Colgate Zero-Pasta dental Trial kids	14.900	6.274	2.375	.018	.175
Pasta dental Colgate Zero-Pasta dental Blendy Cool	22.650	6.274	3.610	.000	.003
Pasta dental Colgate Zero-Pasta dental Blendax kids	23.950	6.274	3.818	.000	.001
Pasta dental Oral B kids-Pasta dental Trial kids	-4.900	6.274	-.781	.435	1.000
Pasta dental Oral B kids-Pasta dental Blendy Cool	-12.650	6.274	-2.016	.044	.438
Pasta dental Oral B kids-Pasta dental Blendax kids	-13.950	6.274	-2.224	.026	.262
Pasta dental Trial kids-Pasta dental Blendy Cool	-7.750	6.274	-1.235	.217	1.000
Pasta dental Trial kids-Pasta dental Blendax kids	9.050	6.274	1.443	.149	1.000
Pasta dental Blendy Cool-Pasta dental Blendax kids	1.300	6.274	.207	.836	1.000

Cada fila prueba la hipótesis nula de que las distribuciones de la muestra 1 y la muestra 2 son iguales. Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es .05.

Fuente: Laboratorio BMI procesado en SPSS versión 25.

## 4.2. Discusión

Una de las características principales de la caries dental, además de ser una enfermedad multifactorial es la tendencia a provocar una disbiosis en la microbiota oral, por lo que el cepillado dental con dentífrico es una práctica imprescindible para mantener una correcta higiene oral. No obstante, al no realizarla a plenitud no garantiza la eliminación completa de la placa bacteriana por lo que las pastas dentales constituyen un medio sustancial para prevenir la multiplicación de microorganismos en la cavidad oral, gracias al contenido de agentes antimicrobianos que actúan de manera más efectiva. <sup>(44)</sup>

Los autores Miñano y Espinoza realizaron un estudio para determinar la eficacia de cinco dentífricos pediátricos frente al *Streptococcus mutans* ATCC 25175, en el cual obtuvieron resultados en base a los halos inhibitorios presentados por cada pasta dental en la cual el dentífrico Aquafresh Little teeth obtuvo un valor de 13.6 mm, Colgate 21.7 mm, Dentito 18.5 mm, Denture Kids 23mm y Oral B 23.2 mm.<sup>(7)</sup> Al comparar los resultados obtenidos con la presente investigación se establecieron diferencias entre ambos estudios, debido a que el autor no estableció disoluciones para las pruebas; por lo que, sus resultados fueron elevados a comparación con la investigación observada en la cual se aplicó diferentes disoluciones, explicando la discrepancia de los valores en Colgate 10.40 mm y Oral B 11.10 mm en la disolución 1:2 en relación a los conseguidos por el autor, asemejándose al grupo control positivo de la investigación actual.

Por otro lado, Evans y colaboradores en un estudio similar analizaron el efecto inhibitorio de pastas dentales pediátricas frente al *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguis* y *Lactobacillus acidophilus*, determinando la actividad antibacteriana de tres pastas dentales populares en el mercado como son la Colgate My First, Oral B Stages y Macleans Milk Teeth, mostrando como resultado halos inhibitorios con diámetros de 12 mm para la primera, 11.7 mm para la segunda y 13.3 mm para la última.<sup>(45)</sup> En comparación con el estudio actual no se observó una gran diferencia entre los resultados, a pesar que se realizó en condiciones distintas sin la elaboración de disoluciones, se ejemplifica el caso de la pasta Oral B Kids donde el valor es muy cercano de 11.10 mm existiendo una variabilidad de 0.6 mm, alcanzada en la disolución 1:2.

En un estudio similar realizado en la Universidad San Francisco de Quito por Gualli se evaluó la actividad antibacteriana de seis pastas pediátricas frente al *Streptococcus mutans* ATCC 25175 por medio de los diámetros de los halos de inhibición, en los cuales la pasta



dental Colgate obtuvo 16.3 mm, Oral B Kids 27.5 mm, Denture Kids 17.8mm, Denti fresh 28.8 mm, Blendy xilitol 24.5 mm y Aquafresh con 20.8 mm. <sup>(9)</sup>Al cotejar con la presente investigación se observó similitud en cuanto a las disolución utilizadas, se comprobó que existe una actividad antibacteriana mediante la medición del diámetro de los halos de inhibición de los dentífricos pediátricos más comercializados en farmacias y supermercados, obteniendo en el dentífrico Colgate Kids Zero un valor de 10.4 mm, Oral B Kids 11.1 mm, y Blendy Cool 12.10 mm, por tanto se infirió la existencia de una variabilidad amplia en los resultados de ambas investigaciones.

Además, en el estudio realizado por Gualli se utilizó seis pastas dentales pediátricas como Colgate, Oral B, Denture Kids, Dentifresh, Blendy xilitol y Aquafresh kids, por consiguiente el reporte final destacó que el mejor efecto antibacteriano frente al *Streptococcus mutans* ATCC 25175, fue registrado por parte de la pasta dental Denti fresh, en segundo lugar Oral B Kids y por último Blendy con xilitol. <sup>(9)</sup> De la misma forma, en un estudio realizado en la Universidad Privada Antenor Oregon en la que comparan la eficacia de cinco pastas dentales frente al *Streptococcus mutans* ATCC 25175, se encontró que la pasta Aquafresh My Little teeth tuvo el menor efecto antibacteriano, seguido de la pasta Dentito y Colgate Smiles con un valor intermedio, mientras que el grupo conformado por Denture Kids y Oral B refieren un efecto antibacteriano mayor que el resto de pastas estudiadas. <sup>(46)</sup> En comparación con el estudio presente no se encontró una similitud con los resultados alcanzados, debido a que la pasta con mejor efecto antibacteriano fue Blendax Kids, seguida de Blendy Cool Trial Kids y al final Oral B y Colgate Zero, a diferencia de los estudios descritos se puede ver que Oral B no destaca entre los primeros con el mejor efecto antibacteriano y se debe considerar que se tomaron en cuenta algunas marcas comerciales distintas por su alta presencia en el mercado nacional.

En el estudio realizado por Reddy y colaboradores comparan las zonas de inhibición con respecto a la concentración de flúor en el cual se observó que existe una variabilidad en el grado de actividad antibacteriana, resaltando que las pastas dentales utilizadas que contienen bajos niveles de flúor demostraron una mayor capacidad inhibitoria, mostrando que los que poseen mayor ppm de flúor pueden verse afectados por una interacción química con otros ingredientes lo que podría explicar su menor efecto antibacteriano. <sup>(47)</sup>

Del mismo modo en una investigación realizada por Malhotra y colaboradores en el cual coteja la actividad antimicrobiana de dentífricos en diferentes concentraciones, afirma que

en base a varios estudios in vitro se demuestra que a menor concentración de fluoruro presente constante en el dentífrico existe una mejor inhibición del *S. mutans*, puede deberse a la interacción de otros componentes.<sup>(48)</sup> Además, en el estudio realizado por Gualli compara seis muestras de dentífrico de acuerdo al nivel de flúor contenido y su efecto inhibitorio ante el *S. mutans*, en la cual se demostró que las tres pastas dentales con menor cantidad de ppm de flúor arrojaron los diámetros más grandes de inhibición, alcanzando similitud a los estudios mencionados.<sup>(9)</sup>

En la presente investigación se observó que tanto la concentración de flúor como el efecto antibacteriano poseen una relación, a pesar de que todas las pastas dentales poseen un efecto antibacteriano en mayor o menor proporción, la misma se ve determinada por la cantidad de flúor existente en cada una de ellas. De esta manera se evidenció que existe similitud con los estudios mencionados, debido a que la pasta Blendax Kids con 900 ppm tuvo un halo de 12.20 mm mientras que la Colgate Zero con 1100 ppm de flúor tuvo un halo de 10.40 mm, sin embargo la pasta Blendy Cool con 1100 ppm tuvo un halo 12.10 mm lo que podría atribuirse a la interacción de otro tipo de componentes como la silica, sorbitol, xilitol, lauryl sulfato de sodio. Según Walsh y colaboradores <sup>(34)</sup> existe un efecto terapéutico superior ayudando a potenciar la capacidad antibacteriana, a través de los resultados obtenidos se muestra como la inhibición del *S. mutans* no depende directamente de la elevada concentración de flúor, sino que puede deberse a la interacción de distintos componentes.

El artículo científico publicado por la revista J Oral Res en el cual por medio de un estudio in vitro compara la eficacia de cinco pastas dentales pediátricas frente a la inhibición del *S. mutans* ATCC 25175, revela mediante la prueba de ANOVA que existe una diferencia significativa con respecto a la capacidad inhibitoria por parte de los dentífricos frente a la cepa siendo menor a 0,05 ( $p=0,000$ ).<sup>(7)</sup> De la misma forma, en una investigación realizada en la Universidad Privada Norbet Wiener en el cual evalúan el efecto inhibitorio de dentífricos pediátricos frente al *S. mutans* ATCC 25175, realizaron la prueba de U de Mann Witney que reflejo un valor de 0,005 lo que quiere decir que existen diferencias significativas.<sup>(49)</sup> En concordancia con un artículo publicado por la Universidad de Estambul en la cual realizaron una investigación in vitro sobre el efecto antibacteriano de los dentífricos y geles con fluoruro, demostraron mediante la prueba de Kruskal Wallis que el grupo de dentífricos con fluoruro tenían una diferencia estadística significativa al inhibir *S. mutans*, *S. sobrinus*, *L. casely* con un valor de ( $p<0,01$ ).<sup>(50)</sup> El presente estudio tiene similitud con las investigaciones mencionadas pues al ser aplicado la prueba de Kruskal Wallis se

evidenció que si existe diferencia estadísticamente significativa ya que al analizar la inhibición frente a la cepa de las cinco pastas dentales en la disolución 1:2, dio como resultado un valor de  $(p=0,001)$ .

## CAPITULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

Se determinó la actividad de control antibacteriano de las cinco pastas dentales pediátricas frente al *Streptococcus mutans* ATCC 25175, a través de la medición de los diámetros de los halos de inhibición creados a partir de las diferentes disoluciones y marcas comerciales, concluyendo que el mayor efecto antibacteriano se dio en la disolución 1:2 en donde el dentífrico se presentó con mayor concentración con respecto al resto de muestras, y el que no reflejó valores determinantes fue la disolución 1:32, debido a la baja presencia de dentífrico a ese nivel, así mismo se observó que no existió un halo inhibitorio que sea mayor o igual al control positivo.

Al realizar la comparación entre las distintas pastas dentales pediátricas se pudo determinar que todas obtuvieron un efecto antibacteriano considerable reflejando halos inhibitorios al tomar en cuenta la disolución 1:2, sin embargo la que mejor eficacia tuvo en el grupo fue la pasta dental Blendax Kids, seguida de la pasta Blendy Cool con valores muy cercanos y la de menor eficacia fue Colgate Zero.

Una vez identificada la concentración de flúor de las cinco pastas dentales pediátricas se estableció que la cantidad de fluoruro no es directamente proporcional al efecto antibacteriano ante el *S. mutans*, además que se puede ver alterada por otro tipo de componentes que contenga el dentífrico, cabe recalcar que se observó mayor inhibición cuando hubo menor concentración de ppm de flúor, al igual que al disminuir la concentración de dentífrico en la disolución el efecto disminuía progresivamente.

Se demostró mediante la aplicación de la prueba de Kruskal Wallis que existe una diferencia estadísticamente significativa en el control bacteriano entre las cinco pastas dentales en disolución 1:2, en particular entre las pastas Colgate Zero, Blendax Kids y Blendy Cool.

## 5.2. Recomendaciones

Se recomienda realizar un estudio que involucre un mayor número de muestras en cuanto a las disoluciones de las pastas dentales lo que permitirá obtener mayor información, a la vez que se realice una comparativa entre distintos laboratorios, de esta forma analizar los datos proporcionados por ambos y establecer conclusiones evitando sesgos posibles.

Considerando la relevancia que tiene el conocer la eficacia de los dentífricos pediátricos frente a los distintos microorganismos presentes en la cavidad oral se recomienda realizar estudios que especifiquen una posible relación entre los diferentes componentes de las pastas dentales tomando en cuenta marcas comerciales, para verificar su óptimo o escaso efecto frente a las lesiones cariosas.

Es importante tomar en cuenta para futuras aplicaciones afines al proyecto, el estudio de una gama amplia de dentífricos pediátricos en distintas disoluciones verificando si el nivel de flúor contenido es el que se etiqueta y comparándolo con el efecto antibacteriano obtenido, de esa forma aportar mayor conocimiento.

Se recomienda realizar más estudios que evalúen el comportamiento antibacteriano de las distintas pastas dentales pediátricas contra el *S. mutans* ATCC 25175 y otros patógenos orales que estén involucrados en el desarrollo de la caries dental, de esta manera se logrará obtener mayores resultados que respalden la eficacia antibacteriana aplicando distintos métodos de control.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Cui T, Luo W, Xu L, Yang B, Zhao W, Cang H. Progress of antimicrobial discovery against the major cariogenic pathogen streptococcus mutans. *Curr Issues Mol Biol.* 2019;32:601–44.
2. Chávez DA. “EVALUACIÓN DEL EFECTO INHIBIDOR DE PASTAS DENTALES FRENTE AL Streptococcus Mutans ESTUDIO IN VITRO. LIMA 2017”. 2017;30–125. Available from: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1371/MAESTRO - Bardales Pinedo%2C Otoniel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
3. Muñoz J. Higiene bucodental. Pastas dentífricas y enjuagues bucales. *Ámbito Farm [Internet]*. 2017;19(3):69–79. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-higiene-bucodental-pastas-dentifricas-enjuagues-15465>
4. Nomura R, Matayoshi S, Otsugu M, Kitamura T, Teramoto N, Nakano K. Contribution of Severe Dental Caries Induced by Streptococcus mutans to the Pathogenicity of Infective Endocarditis. *Infect Immun [Internet]*. 2020;88(7):1–12. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32312765/>
5. Bustillos Torrez Willy, Bueno Bravo Zulema Susy. Inhibición de Streptococcus mutans aislado de cavidad oral de niños sin caries mediante sustancia antagónica producida por Lactobacillus spp. *Rev Odontopediatría Latinoam [Internet]*. 2020;10:13–23. Available from: <https://www.revistaodontopediatria.org/index.php/alop/article/view/181/23>
6. Graciano ME, Correa YA, Martínez CM, Burgos A, Ceballos JI, Sánchez LF. Streptococcus mutans y caries dental en América Latina. Revisión Sistemática de la Literatura\*. *Rev Nac Odontol [Internet]*. 2012;8(14):32–45. Available from: <file:///C:/Users/Vianey/Downloads/282-593-1-PB.pdf>
7. Miñano J, Espinoza M V. In vitro efficacy of five pediatric toothpastes in the inhibition of Streptococcus mutans ATCC 25175. *J Oral Res.* 2020;9(1):29–35.
8. Lema V, Reyes J, Aillón E, Tello G. Efecto Antibacteriano de enjuagues bucales pediátricos comercializados en el Ecuador sobre cepas de Streotococcus Mutans:

- Estudio in vitro. *Odontol (Habana)* [Internet]. 2018;20(2):56–67. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6788005>
9. Gualli M de L. Estudio in vitro de la eficacia en la inhibición del *Streptococcus mutans* de seis pastas dentales de uso pediátrico. 2014;72–4. Available from: <https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/3000>
  10. Lemos JA, Palmer SR, Zeng L, Wen ZT, Kajfasz JK, Freires IA, et al. The Biology of *Streptococcus mutans*. *Microbiol Spectr* [Internet]. 2019;7(1):1–26. Available from: <https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/3000>
  11. Robles Raya P, Javierre Miranda AP, Moreno Millán N, Mas Casals A, de Frutos Echániz E, Morató Agustí ML. Manejo de las infecciones odontogénicas en las consultas de atención primaria: ¿antibiótico? *Aten Primaria* [Internet]. 2017;49(10):611–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aprim.2017.05.003>
  12. Rathee M, Sapra A. Dental Caries. *StatPearls* [Internet]. 2022; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551699/>
  13. Palomer L. Caries dental en el niño. Una enfermedad contagiosa. *Rev Chil pediatría* [Internet]. 2006;77:56–60. Available from: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0370-41062006000100009&lng=en&nrm=iso&tlng=en](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062006000100009&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
  14. Ricketts D, Bartlett D. ODONTOLOGÍA OPERATORIA AVANZADA UN ABORDAJE CLÍNICO. Santacruz G, editor. New York; 2013. 1–15 p.
  15. Vallejo S. Placa bacteriana y el tratamiento ortodóntico [Internet]. UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL; 2021. Available from: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/56144/1/3950VALLEJOsteven.pdf>
  16. Digel I, Kern I, Geenen EM, Akimbekov N. Dental Plaque Removal by Ultrasonic Toothbrushes. *Dent J*. 2020;8:1–13.
  17. Forssten SD, Björklund M, Ouwehand AC. *Streptococcus mutans*, Caries and Simulation Models. *Nutrients* [Internet]. 2010;2:290–8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3257652/>

18. Quispe Poccohuanca LJ. “EFICACIA ANTIBACTERIANA DE LA PASTA DENTAL TRADICIONAL VS LA PASTA DENTAL FITOTERÁPICA FRENTE AL *Streptococcus mutans* IN VITRO.” UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER; 2021.
19. Siquero-Vera KNS, Mattos-Vela MA. FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A CARIES DE INFANCIA TEMPRANA SEVERA. *Kiru*. 2018;15(3):146–53.
20. Balic A. Biology Explaining Tooth Repair and Regeneration : A Mini-Review. *Gerontology*. 2018;
21. Castillo Mercado R, Miguel de Priego GP, Kanashiro Irakawa C, Perea Paz M, Silva Esteves Raffo F. *Estomatología Pediátrica*. Primera. Madrid; 2010.
22. Carvajal E, Chofré M, Senet G, Robledo L. Factores de riesgos en la génesis de la caries dental en edad temprana y efectos de la lactancia materna. *Rev Cubana Estomatol* [Internet]. 2020;57(2). Available from: <http://www.revestomatologia.sld.cu/index.php/est/article/view/1416>
23. Colán Jarrín AM. Methods for the control of bacterial plaque during the post orthodontic fixed containment phase. Narrative review. *Rev Científica odontológica* [Internet]. 2019;7(2):52–63. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1046650?lang=es>
24. Bazán, Vanessa V. Relación entre la curva de Stephan y el riesgo cariogénico según el tipo de gestión educativa en preescolares de 5 años de edad del distrito Víctor Larco Relationship between the Stephan curve and the cariogenic risk according to the type of educational m. *Estomatologia*. 2018;29(1):105–12.
25. Nishikawara F, Nomura Y, Imai S, Senda A, Hanada N. Evaluation of Cariogenic Bacteria. *Eur J Dent* [Internet]. 2007;1(January):31–9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2612953/>
26. Schovelin-H A, Muñoz-C M. Efecto Antibacteriano de la Infusión de Orégano ( *Origanum vulgare* ) sobre el Crecimiento in Vitro de *Streptococcus mutans* , 2015. *Int J Odontostomatol* [Internet]. 2018;12:337–42. Available from: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-)



381X2018000400337&lng=es.  
381X2018000400337

<http://dx.doi.org/10.4067/S0718->


27. Liébana Ureña J. Microbiología oral (2a. ed.). 2002. 3–6 p.
28. World Health Organization. Salud bucodental [Internet]. 2003. 2003 [cited 2022 Sep 25]. Available from: <https://odontologos.com.co/noticia/salud-bucodental-oms#:~:text=La OMS define la salud,persona para morder%2C masticar%2C sonreír>
29. Centelles P, Bugarín R, Blanco A, Varela A, Seoane JM, Romero A. Hábitos de higiene oral. Resultados de un estudio poblacional. An Sist Sanit Navar [Internet]. 2020;43:217–23. Available from: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1137-66272020000200011](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272020000200011)
30. Gómez Ayala AE, Gimenez S. Higiene bucodental. Farm Prof [Internet]. 2017;23(1519):94–8. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-pdf-13075305>
31. Acosta-Andrade A, David Solórzano J, Pico-Sornoza A, Sinchiguano-Quinto K, Zambrano-Torres J. Correcto cepillado dental en niños. Rev Científica Arbitr en Investig la Salud GESTAR. 2021;4(7):2–22.
32. Lippert F. An introduction to toothpaste - its purpose, history and ingredients. Toothpastes. 2013;23:1–14.
33. Contreras J, De la Cruz D, Castillo I, Arteaga M. Dentífricos fluorurados : composición. VERTIENTES Rev Espec en Ciencias la Salud [Internet]. 2014;17(2):114–9. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/vertientes/vre-2014/vre142g.pdf>
34. Walsh T, Whorthington H, Glenny A, Marinho V, Jeroncic A. Fluoride toothpastes of different concentrations for preventing dental caries (Review). Cochrane Database Syst Rev. 2019;(3).
35. García G, Gurrola B, Araujo A. Tratamiento ortopédico de mordida cruzada en dentición primaria. Reporte de un caso. Rev Latinoam Ortod y Odontopediatría.

- 2016;1–27.
36. Valkenburg C, Van Der Weijden FA, Slot DE. Plaque control and reduction of gingivitis : The evidence for dentifrices. *Wiley Periodontol* 2000. 2019;79:221–32.
  37. Bances J, Calle K, Bellodas T, García L, Sopla S. Diseño de una planta de producción de pasta dental con papaína en la ciudad de Piura. Universidad de Piura; 2020.
  38. Pollick H. The Role of Fluoride in the Prevention of Tooth Decay. *Pediatr Clin NA* [Internet]. 2018;65(5):923–40. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2018.05.014>
  39. Vyas T, Bhatt G, Gaur A, Sharma C, Sharma A, Nagi R. Chemical plaque control - A brief review. *J Fam Med Prim Care*. 2021;10(4):1562–8.
  40. Valladarez EN. Sensibilidad Dental Post-tratamiento Aclarante : Revisión Sistemática [Internet]. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; 2021. Available from: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/16163/1/T-UCSG-PRE-MED-ODON-596.pdf>
  41. Longridge NN, Youngson CC. Dental pain : Dentine Sensitivity, Hypersensitivity and Cracked Tooth Synrome. *Prymary Dent J*. 2019;8:44–51.
  42. Paszynska E, Pawinska M, Gawriolek M, Kaminska I, Skrzynska J, Kolada GM, et al. Impact of a toothpaste with microcrystalline hydroxyapatite on the occurrence of early childhood caries : a 1 - year randomized clinical trial. *Sci Rep* [Internet]. 2021;11:1–15. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-81112-y>
  43. Raj R, Haideri S, Yadav BK, Chandra J, Malik R, Raj A. The effect of mouthwashes on fluoride dentifrices in preventing dental abrasion or erosion. *J Med Life*. 2021;14(3):361–6.
  44. Teixeira Marinho V, Cândido dos Reis A, Lima da Costa Valente M. Efficacy of Antimicrobial Agents in Dentifrices: A Systematic Review. *Antibiotics*. 2022;11(10).
  45. Evans A, Leishman SJ, Walsh LJ, Seow WK. Inhibitory effects of children ' s toothpastes on *Streptococcus mutans* , *Streptococcus sanguinis* and *Lactobacillus acidophilus*. *Eur Acad Paediatr Dent*. 2014;

46. Martell JR. Eficacia in vitro de cinco pastas dentales pediátricas en la inhibición de *Streptococcus mutans* ATCC 25175. 2019;1–60. Available from: [http://www.gonzalezcabeza.com/documentos/CRECIMIENTO\\_MICROBIANO.pdf](http://www.gonzalezcabeza.com/documentos/CRECIMIENTO_MICROBIANO.pdf)
47. Reddy D, Selvan A, Paul ST, Azher U. Antimicrobial efficacy of commercially available low-fluoride and fluoride-free dentifrices for children. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2021;14(2):183–6.
48. Malhotra R, Singla S, Shashikiran N. Comparison of Antimicrobial Activity of Child Formula Dentifrices at different Concentrations: An in vitro Study. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2017;10(2):131–5.
49. CHÁVEZ HIDALGO DA. EVALUACIÓN DEL EFECTO INHIBIDOR DE PASTAS DENTALES FRENTE AL *Streptococcus Mutans* ESTUDIO IN VITRO. LIMA 2017 [Internet]. UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER FACULTAD; 2017. Available from: [file:///C:/Users/HP/Documents/ARTICULOS\\_TESIS/titulo-chavez-hidalgo-diego-andres.pdf](file:///C:/Users/HP/Documents/ARTICULOS_TESIS/titulo-chavez-hidalgo-diego-andres.pdf)
50. Birant S, Koruyucu M, Topcuoglu N, Kulekci G, Seyme F. Investigation of the In Vitro Antibacterial Effects of Different Toothpastes and Fluoride Gels: An In Vitro Study *Sin. ECRONICON.* 2018;9:1508–14.


## 12.ANEXOS

**Fotografía 15.** Lista de cotejo de los resultados de la pasta dental Colgate ZERO



**BACTERIAL AND MICROBIOLOGY IN-MED**  
**BMI Laboratorios**

EXÁMENES: CLÍNICOS - HORMONALES - MICROBIOLÓGICOS - HISTOPATOLÓGICOS - TOXICOLÓGICOS

  
**711230001**


AUTORIA	MISHELL ALEJANDRA SEMANATE BAUTISTA			FECHA:	13/10/2022
CODIGO LABORATORIO: 2021071	TEMA:				
"EVALUACIÓN DE CINCO PASTAS DENTALES EN EL CONTROL BACTERIANO EN LA EDAD PEDIATRICA"					
Penicilina G 10 ug (CONTROL +)			AGUA DESTILADA (CONTROL -)		
ANTIBIOTICO		CEPA ESTUDIO	Streptococcus mutans ATCC 25175		

COLGATE ZERO					AGUA DESTILADA	PENICILINA G 10ug
CONC: 1:2	CONC: 1:4	CONC: 1:8	CONC: 1:16	CONC: 1:32	ESTANDAR 6,0 mm	ESTANDAR CLSI 2022 >24

	11	6	12	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
1	11	6	12	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
2	10	6	6	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
3	10	10	10	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
4	10	6	6	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
5	10	6	12	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
6	10	6	6	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
7	10	10	6	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
8	10	6	10	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
9	12	11	6	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
10	11	10	6	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE



Firmado electrónicamente por:  
**JEFFER ALEXANDER CISNEROS GUERRERO**

Firma responsable  
Lic. Jeffer Cisneros  
**LABORATORIO BMI**

**Fotografía 16.** Lista de cotejo de los resultados de la pasta dental Blendax KIDS



BACTERIAL AND MICROBIOLOGY IN MED  
**BMI Laboratorios**



711230001

EXÁMENES: CLÍNICOS - HORMONALES - MICROBIOLÓGICOS - HISTOPATOLÓGICOS - TOXICOLÓGICOS

AUTORIA	MISHELL ALEJANDRA SEMANATE BAUTISTA	FECHA:	13/10/2022
CODIGO LABORATORIO: 2021071	TEMA:		
"EVALUACIÓN DE CINCO PASTAS DENTALES EN EL CONTROL BACTERIANO EN LA EDAD PEDIATRICA"			
Penicilina G 10 ug (CONTROL +)		AGUA DESTILADA (CONTROL -)	
ANTIBIOTICO	CEPA ESTUDIO	Streptococcus mutans ATCC 25175	

BLENDAX KIDS					AGUA DESTILADA	PENICILINA G 10ug
CONC: 1:2	CONC: 1:4	CONC: 1:8	CONC: 1:16	CONC: 1:32	ESTANDAR 6,0 mm	ESTANDAR CLSI 2022 >24

	13	10	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
1	13	10	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
2	13	10	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
3	11	11	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
4	12	10	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
5	12	10	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
6	12	10	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
7	11	10	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
8	14	10	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
9	12	10	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
10	12	11	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE



Firmado electrónicamente por:  
**JEFFER ALEXANDER CISNEROS GUERRERO**

Firma responsable  
Lic. Jeffer Cisneros  
**LABORATORIO BMI**

**Fotografía 17.** Lista de cotejo de los resultados de la pasta dental Oral B KIDS



BACTERIAL AND MICROBIOLOGY IN-MED  
**BMI Laboratorios**



711230001

EXÁMENES: CLÍNICOS - HORMONALES - MICROBIOLÓGICOS - HISTOPATOLÓGICOS – TOXICOLÓGICOS

AUTORIA		MISHELL ALEJANDRA SEMANATE BAUTISTA	FECHA:	13/10/2022
CODIGO LABORATORIO: 2021071		TEMA:		
"EVALUACIÓN DE CINCO PASTAS DENTALES EN EL CONTROL BACTERIANO EN LA EDAD PEDIATRICA"				
Penicilina G 10 ug (CONTROL +)			AGUA DESTILADA (CONTROL -)	
ANTIBIOTICO			CEPA ESTUDIO	Streptococcus mutans ATCC 25175

ORAL B KIDS					AGUA DESTILADA	PENICILINA G 10 ug
CONC: 1:2	CONC: 1:4	CONC: 1:8	CONC: 1:16	CONC: 1:32	ESTANDAR 6,0 mm	ESTANDAR CLSI 2022 >24

1	11	10	10	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
2	12	13	10	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
3	11	10	10	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
4	11	11	10	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
5	12	10	10	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
6	12	10	10	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
7	10	10	10	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
8	11	11	10	15	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
9	11	10	10	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
10	10	10	10	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE



Firmado electrónicamente por:  
**JEFFER ALEXANDER  
CISNEROS GUERRERO**

Firma responsable

Lic. Jeffer Cisneros

**LABORATORIO BMI**

**Fotografía 18.** Lista de cotejo de los resultados de la pasta dental Blendy Cool



BACTERIAL AND MICROBIOLOGY IN MED  
**BMI Laboratorios**



711230001

EXÁMENES: CLÍNICOS - HORMONALES - MICROBIOLÓGICOS - HISTOPATOLÓGICOS - TOXICOLÓGICOS

AUTORIA		MISHELL ALEJANDRA SEMANATE BAUTISTA	FECHA:	13/10/2022
CODIGO LABORATORIO: 2021071		TEMA:		
"EVALUACIÓN DE CINCO PASTAS DENTALES EN EL CONTROL BACTERIANO EN LA EDAD PEDIATRICA"				
Penicilina G 10 ug (CONTROL +)			AGUA DESTILADA (CONTROL -)	
ANTIBIOTICO			CEPA ESTUDIO	Streptococcus mutans ATCC 25175

BLENDY COOL					AGUA DESTILADA	PENICILINA G 10ug
CONC: 1:2	CONC: 1:4	CONC: 1:8	CONC: 1:16	CONC: 1:32	ESTANDAR 6,0 mm	ESTANDAR CLSI 2022 >24

1	13	10	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
2	12	10	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
3	10	10	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
4	13	6	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
5	13	11	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
6	13	10	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
7	13	10	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
8	11	10	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
9	12	11	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
10	11	10	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE



Firmado electrónicamente por:  
**JEFFER ALEXANDER**  
CISNEROS GUERRERO

Firma responsable

Lic. Jeffer Cisneros

**LABORATORIO BMI**

**Fotografía 19.** Lista de cotejo de los resultados de la pasta dental Trial KIDS



BACTERIAL AND MICROBIOLOGY IN-MED  
**BMI Laboratorios**



711230001

EXÁMENES: CLÍNICOS - HORMONALES - MICROBIOLÓGICOS - HISTOPATOLÓGICOS - TOXICOLÓGICOS

AUTORIA	MISHELL ALEJANDRA SEMANATE BAUTISTA	FECHA:	13/10/2022
CODIGO LABORATORIO: 2021071	TEMA:		
"EVALUACIÓN DE CINCO PASTAS DENTALES EN EL CONTROL BACTERIANO EN LA EDAD PEDIATRICA"			
Penicilina G 10 ug (CONTROL +)		AGUA DESTILADA (CONTROL -)	
ANTIBIOTICO	CEPA ESTUDIO	Streptococcus mutans ATCC 25175	

TRIAL KIDS					AGUA DESTILADA	PENICILINA G 10ug
CONC: 1:2	CONC: 1:4	CONC: 1:8	CONC: 1:16	CONC: 1:32	ESTANDAR 6,0 mm	ESTANDAR CLSI 2022 >24

1	11	10	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
2	11	11	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
3	13	10	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
4	11	10	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
5	12	10	12	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
6	11	10	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
7	11	6	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
8	13	10	10	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
9	11	10	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE
10	11	10	6	6	6	6	ACEPTABLE	>24	ACEPTABLE



Firmado electrónicamente por:  
**JEFFER ALEXANDER  
CISNEROS GUERRERO**

Firma responsable  
Lic. Jeffer Cisneros  
**LABORATORIO BMI**



## Fotografía 20. Certificado del estudio realizado



Quito, 13 de octubre 2022

### CERTIFICACION

Certifico que la estudiante MISHHELL ALEJANDRA SEMANATE BAUTISTA egresado(a) de la facultad de odontología, realizo su estudio de investigación "EVALUACION DE CINCO PASTAS DENTALES EN EL CONTROL BACTERIANO EN LA EDAD PEDIATRICA" en laboratorios "Bacterial And Microbiology In Med" en conjunto con el Microbióloga Daniela Figueroa profesional del servicio de microbiología y líder del área, bajo las normas y lineamientos reglamentarios para los procesos establecidos en este estudio

En todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad. El interesado puede hacer el uso del mismo como el considere.

Atentamente:

*Un placer estar en contacto y poder ampliar la información adjunta.*

Atentamente,,



Firmado electrónicamente por:  
JEFFER ALEXANDER  
CISNEROS GUERRERO

Jeffer Alexander Cisneros Guerrero  
Gerente Administrativo  
LABORATORIOS BACTERIAL AND MICROBIOLOGY IN MED

## Fotografía 21. Documentación Laboratorio BMI



Quito, 13 de octubre 2022

A quien corresponda:

Yo, JEFFER ALEXANDER CISNEROS GUERRERO con CI. 0401601190, por medio del presente certifico que todos los equipos utilizados en nuestro laboratorio están calibrados y funcionalmente aptos, así como los materiales y reactivos cuentan con sus debidos registros sanitario para el análisis microbiológico realizado en el trabajo titulado: “EVALUACION DE CINCO PASTAS DENTALES EN EL CONTROL BACTERIANO EN LA EDAD PEDIATRICA” De la estudiante MISHHELL ALEJANDRA SEMANATE BAUTISTA, por lo tanto puede hacer uso del presente como bien tuviere.

Atentamente,.



Jeffer Alexander Cisneros Guerrero  
Gerente Administrativo  
LABORATORIOS BACTERIAL AND MICROBIOLOGY IN MED

## Fotografía 22. Documentación Laboratorio BMI



Quito, 13 de octubre 2022

A quien corresponda:

Yo, JEFFER ALEXANDER CISNEROS GUERRERO con CI. 0401601190, por medio del presente declaro que los desechos infecciosos generados en el desarrollo del análisis microbiológico realizado en el trabajo titulado: "EVALUACION DE CINCO PASTAS DENTALES EN EL CONTROL BACTERIANO EN LA EDAD PEDIATRICA" De la estudiante MISHHELL ALEJANDRA SEMANATE BAUTISTA, serán eliminados adecuadamente en BMI laboratorios de acuerdo a las normas de los capítulos III, V y VII del reglamento del manejo de desechos infecciosos para la red de salud en Ecuador

Atentamente,.



Jeffer Alexander Cisneros Guerrero  
Gerente Administrativo  
LABORATORIOS BACTERIAL AND MICROBIOLOGY IN MED

## Fotografía 23. Documentación Laboratorios BMI equipos



Quito, 13 octubre de 2022

A quien corresponda:

Yo, JEFFER ALEXANDER CISNEROS GUERRERO con CI. 0401601190, por medio del presente declaro que los resultados obtenidos en el análisis microbiológico realizado en el trabajo titulado: "EVALUACION DE CINCO PASTAS DENTALES EN EL CONTROL BACTERIANO EN LA EDAD PEDIATRICA" De la estudiante MISHELL ALEJANDRA SEMANATE BAUTISTA, fueron obtenidos de manera ética y bajo lineamientos de bioseguridad en BMI laboratorios, por lo tanto puede hacer uso del presente como bien tuviere.

Atentamente,.



firmado electrónicamente por:  
JEFFER ALEXANDER  
CISNEROS GUERRERO

Jeffer Alexander Cisneros Guerrero  
Gerente Administrativo  
LABORATORIOS BACTERIAL AND MICROBIOLOGY IN MED

Av. Luis Tufiño OE3-55 y Real Audiencia - Av. Mariscal Sucre S10-592 e Ignacio Canelos - Laboratorio Clínico  
Telf: (02) 2410012 Cel: 0982314005 - 0998650006 E-mail: [bmilaboratorios@outlook.com](mailto:bmilaboratorios@outlook.com)

[www.bmilaboratorios.com](http://www.bmilaboratorios.com)