

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**



TESIS

**COMPARACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LA LECHE MATERNA Y LA
LECHE DE FÓRMULA SOBRE LA ADHESIÓN BACTERIANA AL CEMENTO
DE IONÓMERO DE VIDRIO IN VITRO**

PRESENTA

ESPERANZA ESTEFANÍA ELIZALDE OJEDA

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRÍA EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS
EN EL ÁREA DE ODONTOPEDIATRÍA**

AGOSTO, 2023

Maestría en Ciencias Odontológicas en el Área de Odontopediatría.

COMPARACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LA LECHE MATERNA Y LA LECHE
DE FÓRMULA SOBRE LA ADHESIÓN BACTERIANA A EL CEMENTO DE
IONÓMERO DE VIDRIO IN VITRO

Esperanza Estefanía Elizalde Ojeda

Comité de Tesis

Presidente

Secretario

Vocal

Maestría en Ciencias Odontológicas en el Área de Odontopediatría

**COMPARACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LA LECHE
MATERNA Y LA LECHE DE FÓRMULA SOBRE LA ADHESIÓN
BACTERIANA A EL CEMENTO DE IONÓMERO DE VIDRIO IN
VITRO**



TESISTA

ESPERANZA ESTEFANÍA ELIZALDE OJEDA

Comité de Tesis

DIRECTOR DE TESIS

DRA. MYRIAM ANGÉLICA DE LA GARZA RAMOS



CODIRECTOR DE TESIS

DRA. MARCELA MONTES VILLARREAL

ASESOR METODOLÓGICO

DR. JUAN MANUEL SOLÍS SOTO

ASESOR METODOLÓGICO

DRA. HILDA HORTENCIA HERMELINDA TORRE MARTÍNEZ

ASESOR METODOLÓGICO

DR. ARTURO CIENFUEGOS SARMIENTO

ASESOR ESTADÍSTICO

DR. GUSTAVO ISRAEL MARTÍNEZ GONZÁLES

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios y a mis padres que me dieron la oportunidad de estudiar una maestría, a mis hermanos por siempre estar presentes y apoyarme en todo.

A la Dra. Myriam Angélica de la Garza Ramos por ser un gran ejemplo, le agradezco a Dios por haberla puesto en mi camino, es la docente que cualquier estudiante quisiera tener.

A el Dr. e Ingeniero Arturo Cienfuegos por ser un gran apoyo y siempre estar dispuesto a contestar todas mis dudas y por siempre estar al pendiente.

A mis compañeros de posgrado por ayudarme a pensar en cómo hacer los moldes para mi tesis.

Gracias a todos los maestros que me asesoraron a lo largo de la maestría.

Gracias a baby Eugenio y baby María por las donaciones de leche materna, gracias a Montserrat Lerma y a Iliana Cruz por sus consejos y conocimientos compartidos.

Gracias de todo corazón a la Facultad de Odontología, a la Dra Marcela Montes Villarreal y a la Dra Hortencia Quintanilla Arreozola, por aceptarme en el programa de Maestría y hacer de la estancia en el posgrado una experiencia inolvidable, gracias al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por la beca otorgada durante mis estudios de maestría la cual me permitió realizar este trabajo.

Tabla de Contenido

AGRADECIMIENTOS	IV
LISTA DE TABLAS	VII
LISTA DE FIGURAS	VIII
NOMENCLATURA	IX
RESUMEN	X
ABSTRACT	XI
1. INTRODUCCIÓN	1
2.- HIPÓTESIS	3
OBJETIVOS	4
4. ANTECEDENTES	5
4.1 CARIES DE LA INFANCIA TEMPRANA (CIT)	5
4.1.1 Prevalencia de la CIT.	5
4.1.2 Factores de riesgo de la CIT	5
4.1.3 Prevención de la CIT.....	6
4.1.4 Tratamiento de la CIT con ionómeros de vidrio.....	6
4.2 LACTANCIA MATERNA.....	7
4.2.1 Componentes de la leche materna.....	7
4.2.3 Lactancia maternal y CIT.....	8
4.3 LECHE DE FÓRMULA.....	8
4.3.1 Leche de fórmula y CIT.....	9
4.4 IONÓMEROS DE VIDRIO	9
4.4.1 Ionómeros de vidrio encapsulados	10
4.4.2 Ionómeros de vidrio de alta viscosidad.....	10
4.4.3 Ionómeros de vidrio reforzados con resina	10
4.4.4 Lesiones cariosas secundarias previamente restauradas con ionómero de vidrio.	10
4.4.5 CIT y microbiota.	11
5. MÉTODOS	12
5.1 PREPARACIÓN DE LA MUESTRA.	12
5.2 INMERSIÓN DE LAS PATILLAS EN EL MATERIAL DE ESTUDIO.	13
5.3 PRUEBA DE ADHESIÓN BACTERIANA.....	14
5.3.1 Inmersión de la muestra en bacteria.....	14
5.3.2 Lavado de las muestras.....	14
5.4 CONTEO DE LAS UFC.....	15
5.4.1 Diluciones seriadas.....	15
5.4.2 Siembra de las diluciones.....	15
5.4.3 Conteo	15
5.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.	15
6. RESULTADOS	16
TABLA 1: UFC IONÓMERO EQUIA	17
TABLA 2: UFC IONÓMERO LIGHT CURE	18
TABLA 3: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA EQUIA	18
TABLA 4: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA LIGHT CURE	19
TABLA 5: ANÁLISIS DE ANOVA	21

TABLA 6: TUKEY TEST	21
7. DISCUSIÓN	22
8. CONCLUSIONES	23
9. LITERATURA CITADA.....	24
RESUMEN BIOGRÁFICO	33

LISTA DE TABLAS

TABLA 1: UFC IONÓMERO EQUIA.....	17
TABLA 2: UFC IONÓMERO LIGHT CURE.....	18
TABLA 3: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA EQUIA.....	18
TABLA 4: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA LIGHT CURE.....	19
TABLA 5: ANÁLISIS DE ANOVA	21
TABLA 6: TUKEY TEST.....	21

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: DIAGRAMA DE METODOLOGÍA	12
FIGURA 2: IONÓMEROS DE VIDRIO	13
FIGURA 3: INMERSIÓN DE MUESTRAS EN LECHE MATERNA	13
Y DE FÓRMULA	13
FIGURA 4: MUESTRAS EN SOLUCIÓN BACTERINA	14
FIGURA 5: UFC LECHE MATERNA	16
FIGURA 6: UFC LECHE MATERNA	16
FIGURA 7: PROMEDIOS UFC BACTERIANO	19
FIGURA 8: NORMALIDAD DE LAS MUESTRAS.....	20

NOMENCLATURA

μ l	Microlitro
mL	Mililitros
OMS	Organización Mundial de la Salud
CIT	Caries de la Infancia Temprana
ART	Atraumatic Restorative Treatment
UFC	Unidades Formadoras de Colonias
<i>S. sobrinus</i>	<i>Streptococcus sobrinus</i>
<i>S. mutas</i>	<i>Streptococcus mutans</i>

TESISTA: Esperanza Estefanía Elizalde Ojeda
DIRECTOR DE TESIS: Myriam Angélica de la Garza Ramos
CODIRECTOR DE TESIS:
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

COMPARACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LA LECHE MATERNA Y LA LECHE
DE FÓRMULA SOBRE LA ADHESIÓN BACTERIANA AL CEMENTO DE
IONÓMERO DE VIDRIO IN VITRO

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: El consumo de leche materna y leche de fórmula ha sido controversialmente asociado con la aparición de lesiones cariosas, durante los últimos años el ionómero de vidrio ha sido el material de elección para el manejo de estas lesiones. **OBJETIVO:** Comparar el efecto de la leche materna y la leche de fórmula sobre la adhesión bacteriana en dos marcas diferentes de ionómero de vidrio. **METODOLOGÍA:** Se prepararon treinta muestras cada una de 6 mm de diámetro y 2 mm de espesor de cemento de ionómero de vidrio. Estos fueron expuestos a leche materna y leche de fórmula y luego colocados en un cultivo de infusión de cerebro y corazón con *Streptococcus sobrinus*. La adhesión bacteriana a estas muestras se evaluó después de la exposición a la leche materna y de fórmula durante 1 día. **RESULTADOS:** Los ionómeros de vidrio embebidos en leche materna a comparación de aquellos sumergidos en leche de fórmula presentan una menor formación de UFC por lo que podemos decir que a estos se les adhirieron menos bacterias. **CONCLUSIÓN:** Ambas leches presentaron adhesión bacteriana, no se encontraron diferencias significativas entre la leche materna y la leche de fórmula, por lo que se pueden promover estrategias como el cepillado dental, la disminución de tomas y la visita al odontólogo para evitar la aparición de lesiones cariosas secundarias.

Palabras clave: leche materna, leche de fórmula, ionómero de vidrio, *S. sobrinus*, caries.

TESISTA: Esperanza Estefanía Elizalde Ojeda
DIRECTOR DE TESIS: Myriam Angélica de la Garza Ramos
CODIRECTOR DE TESIS:
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

COMPARISON OF THE INFLUENCE OF BREAST MILK AND FÓRMULA MILK ON
THE BACTERIAL ADHESION ON A GLASS IONOMER CEMENT IN VITRO

ABSTRACT

INTRODUCTION: The consumption of breast milk and formula milk has been controversially associated with the appearance of carious lesions, and for the past few years glass ionomer has been the material of choice for their management. **OBJECTIVE:** To compare the effect of breast milk and formula milk on bacterial adhesion in two different brands of glass ionomer. **METHODOLOGY:** Thirty samples each of 6 mm diameter and 2 mm thickness of glass ionomer cement and were prepared using silicone molds. These were exposed to breast milk and formula milk and then placed in a brain heart infusion culture with *Streptococcus sobrinus*. The bacterial adhesion to these samples was evaluated after exposure to the breast and formula milk for 1 day. **RESULTS:** The samples immersed in breast milk compared to those immersed in formula milk presented a lower CFU formation, so we can say that less bacteria adhered to them. **CONCLUSION:** Both milks presented bacterial adhesion, and no significant differences were found between them, therefore, strategies such as tooth brushing, reduced intake and visiting the dentist can be promoted to avoid the appearance of secondary carious lesions. **Key words:** breast milk, formula milk glass ionomer, *S. sobrinus*, caries.

1. Introducción.

La leche materna es el Gold Estándar en cuanto alimentación para los bebés. Se ha encontrado una estrecha relación entre la lactancia materna prolongada y la caries de la infancia temprana (CIT), por lo que organismos como la OMS recomiendan de manera exclusiva durante los primeros 6 meses de vida. Aunque se ha demostrado que el agregar azúcares o jarabes a la leche materna, así como las tomas nocturnas sin cepillado dental, es lo que verdaderamente aumenta el riesgo a caries. La leche materna en su formulación contiene los nutrientes necesarios para el recién nacido según su etapa y necesidades de crecimiento. En el transcurso de los años se ha tratado de imitar los componentes y beneficios de la leche materna con las leches de fórmula, pero aún no se ha logrado que estas puedan aportar los mismos nutrientes, también es sabido que este tipo de leches industrializadas pueden modificar el pH de la placa dentobacteriana y de esta manera aumentar el riesgo a lesiones cariosas. La CIT es una enfermedad que afecta a la población infantil y se caracteriza por dañar ampliamente las piezas dentales primarias, por lo que se buscan materiales como el ionómero de vidrio el cual posee características como la liberación de flúor, buenas propiedades mecánicas y compatibilidad con la saliva que pueden agilizar el trabajo con niños pequeños.

Los niños que al pasar los primeros dos años de vida no han dejado las tomas de leche materna o de fórmula de manera prolongada o durante la noche es normal encontrar CIT, por lo que es necesario intervenir y restaurar estas lesiones antes de que afecten en la vida del niño, el mejor material para tratar este tipo de lesiones es el ionómero de vidrio, ya que sus características son la alternativa ideal para los niños de esta edad, una vez restaurado el paciente si continúa con los mismos hábitos volverá a presentar lesiones dentales, por lo que nos surge la pregunta ¿Qué tipo de leche permite una menor adhesión bacteriana al ionómero de vidrio, la leche de fórmula o la leche materna?

Por lo tanto, se considera importante conocer la influencia de ambos tipos de leche con la adhesión bacteriana al ionómero de vidrio.

En este trabajo se comparó el efecto de la leche materna y la leche de fórmula sobre la adhesión bacteriana en dos marcas diferentes de ionómero de vidrio.

Se prepararon 30 pastillas de ionómero de vidrio de 6 mm de diámetro y 2 mm de espesor las cuales fueron sumergidas en leche materna y leche de fórmula y se evaluó la adhesión bacteriana después de sumergirlas muestras durante 1 día.

Los ionómeros de vidrio embebidos en leche materna a comparación de aquellos sumergidos en leche de fórmula presentaron una menor formación de UFC por lo que podemos decir que a estos se les adhirieron menos bacterias, al realizar el análisis estadístico observamos que la diferencia entre ambas no era significativa.

2.- Hipótesis

H1: La leche materna permite una menor adhesión bacteriana a comparación de la leche de fórmula.

H0: La leche materna no permite una mayor adhesión bacteriana a comparación de la leche de fórmula.

Objetivos

3.- Objetivos Generales

Comparar el efecto de la leche materna y la leche de fórmula sobre la adhesión bacteriana en dos marcas diferentes de ionómero de vidrio.

3.1 Objetivos específicos

- Evaluar el efecto de la leche materna sobre la adhesión de *Streptococcus sobrinus* sobre el ionómero de vidrio EQUIA.
- Determinar el efecto de la leche de fórmula sobre la adhesión de *Streptococcus sobrinus* sobre el ionómero de vidrio EQUIA.
- Evaluar el efecto de la leche materna sobre la adhesión de *Streptococcus sobrinus* sobre el ionómero de vidrio RIVA Lightcure.
- Determinar el efecto de la leche de fórmula sobre la adhesión de *Streptococcus sobrinus* sobre el ionómero de vidrio RIVA Lightcure.

4. Antecedentes

4.1 Caries de la infancia temprana (CIT)

La CIT presenta una etiología confusa, necesita de una superficie dental, almidones fermentables, microorganismos que actúan durante un tiempo determinado para causar la enfermedad (Devi *et al.*, 2022).

Cuando un infante presenta uno o más dientes cariados, ausentes (a causa de caries), u obturados en la dentición decidua en niños de hasta 71 meses de edad se le conoce como caries de la infancia temprana. (Tungare *et al.*, 2023). Es considerada una enfermedad crónica infantil asociada al recambio de microbioma en la cavidad oral el cual se relaciona con un cambio de alimentación y con los hábitos de higiene y salud oral, se caracteriza por una disbiosis entre las bacterias de la biopelícula y la superficie dental (Heimisdottir *et al.*, 2021; Zou *et al.*, 2022). Representa un riesgo de desarrollar caries en la dentición permanente y repercute en la calidad de vida de los niños que la padecen (Lam *et al.*, 2022; Zaror *et al.*, 2021). La CIT tiene un gran efecto en la vida de quienes la padecen, representa un gran reto, ya que no solo depende del trabajo del odontólogo, sino que se debe intervenir en el estilo de vida del paciente y su familia (Wambier *et al.*, 2023).

4.1.1 Prevalencia de la CIT.

La caries dental es la enfermedad no trasmisible que más se presenta mundialmente (Lui *et al.*, 2023). La CIT es la enfermedad más prevalente en los niños y puede llegar a afectar su calidad de vida (Tu *et al.*, 2022). Suele aumentar su prevalencia en grupos vulnerables, sitios de pobreza y en los grupos minoritarios (Soares *et al.*, 2021; Seow *et al.*, 2018). La prevalencia de la CIT puede variar dependiendo del continente, país y el paso del tiempo (Uribe *et al.*, 2021).

4.1.2 Factores de riesgo de la CIT

La CIT es una enfermedad multifactorial, por lo que los factores de riesgo suelen ser muy variados, como por ejemplo la presencia de defectos en el esmalte como la hipoplasia hacen al paciente más propenso a presentar lesiones cariosas (Pierce *et al.*, 2019). El nivel de educación de los padres, su falta de conocimiento de la salud bucal de los niños, así como el estatus socio económico también es considerado factor de riesgo (Lam *et al.*,

2029; Radácsi *et al.*, 2021). La ingesta de azúcares como las bebidas carbonatadas y aperitivos dulces son otros factores de riesgo (Thang *et al.*, 2021). La presencia de caries en la dentina, los niveles altos de *S. mutans* son de los factores de riesgo más importantes (Kirthiga *et al.* 2019).

4.1.3 Prevención de la CIT

La CIT ha llegado a ser un gran problema de salud pública que repercute en la vida de los pacientes y sus familias por lo que es importante prevenirlo, ya sea por medio de programas de salud oral o aumentando los servicios dentales (Kotha., 2022; Marquillier *et al.*, 2020). Hoy en día la prevención suele comenzar desde antes del nacimiento al comenzar con los hábitos de la madre, ya que se ha demostrado que si estos cambian disminuye la posibilidad de que sus hijos puedan presentar lesiones cariosas (Xiao *et al.*, 2019; Foxman., 2022). La educación prenatal sobre la higiene dental, el cepillado dental, el uso del fluoruro y la educación en la dieta, la intervención por medio de restauraciones no invasivas atraumáticas, son otras formas de prevenir la CIT (Soares *et al.*, 2021; Sitthisettapong *et al.*, 2021).

4.1.4 Tratamiento de la CIT con ionómeros de vidrio.

La restauración de las piezas dentales dañadas por la CIT es un gran reto ya que presentan una gran destrucción (Thaungwilai *et al.*, 2023). La técnica ART, por sus siglas en inglés Restorative Atraumatic Treatment, la cual consiste en retirar de manera atraumática la lesión cariosa y posteriormente colocar un ionómero de vidrio, los cuales pueden ser selladores de ionómero de vidrio o ionómeros de vidrio de alta viscosidad (Frencken *et al.*, 2017). Los tratamientos con ionómero de vidrio en lesiones cariosas en bebés son el tratamiento de elección debido a las características nobles del material que presentan una tasa de duración satisfactoria, son una excelente opción cuando no se puede realizar una intervención bajo anestesia general, o cuando se quiere disminuir el riesgo hospitalario, ser un material que libera flúor evita la aparición de lesiones cariosas secundarias (Faustino-Silva *et al.* 2019; Mendez *et al.*, 2020; Tonmukayakul *et al.*, 2021). Es un material cuyas características antimicrobianas, así como la liberación de flúor lo que lo

hace un material perfecto para realizar la técnica ART en niños pequeños (Krämer *et al.*, 2018; Tüzüner *et al.*, 2019).

4.2 Lactancia materna

La leche materna es considerada por la OMS el alimento ideal para los recién nacidos ya que contiene los nutrimentos necesarios que confieren un mejor desarrollo inmunitario, evitan enfermedades y disminuyen la presencia de enfermedades gastrointestinales también puede reducir la tasa de mortalidad sobre los niños que toman leche de fórmula (Lyons *et al.*, 2020). Se sabe que la lactancia materna ayuda a conformar la microbiota en el cuerpo humano, también ayuda a mantener la estabilidad y la diversidad de la microbiota oral (Davis *et al.*, 2022; García-Quintana *et al.*, 2023). La duración de la lactancia materna de manera exclusiva debe ser durante los primeros seis meses de vida, se puede continuar durante 1 o 2 años de vida junto con alimentación complementaria y se debe de evitar el consumo de azúcar pasados los primeros dos años de vida para evitar la aparición de lesiones cariosas (Nuzzi *et al.*, 2021; Garwolińska *et al.* 2018; Abanto *et al.*, 2023).

4.2.1 Componentes de la leche materna

La alimentación con leche materna se ha asociado con la disminución de enfermedades infecciosas y no transmisibles durante la infancia, ya que se encuentra formulada por células inmunitarias y no inmunitarias, así como de moléculas bioactivas, las cuales ayudan a prevenir enfermedades y ayudan en la respuesta inflamatoria en el recién nacido (Lokossou *et al.* 2022). Dentro de los componentes de la leche materna se encuentran inmunoglobulinas, las cuales pueden ayudar a la protección inmunitaria del infante, su concentración varía y cambia durante la lactancia se sabe sobre la presencia de IgA, la cual ayuda a regular la barrera intestinal y proteger al bebé contra la enterocolitis necrotizante, se sabe poco de la presencia de IgG y IgM y los subtipos IgG1, IgG2, IgG3, IgG4 así como de IgE o IgD, se han encontrado dentro de la leche materna microARNs los cuales forman parte importante para el desarrollo de la inmunidad del lactante (Rio-Aige *et al.*, 2021; Nolan *et al.*, 2019; Ahlberg *et al.*, 2023). La leche materna también contiene microorganismos comensales que funcionan como probióticos que pueden ayudar

con la salud gastrointestinal y general del lactante a parte son importantes no solo para la salud del bebé también la salud de la madre (Yi *et al.*, 2021; Zimmermann *et al.* 2020). La leche materna está constituida por macronutrientes y micronutrientes como vitaminas y minerales que ayudan al desarrollo del bebé (Duale *et al.*, 2022). Los oligosacáridos son el tercer componente sólido más numeroso en la leche materna después de la lactosa y los lípidos, se conocen alrededor de 200 oligosacáridos estructurales diferentes, de los cuales algunos se han podido sintetizar para su uso en alimentos, estos demuestran grandes beneficios para la salud del lactante, pueden ser antimicrobianos anti adhesivos, moduladores inmunitarios y ayudan en la respuesta celular en el intestino, actúan en el desarrollo neurológico y cognitivo, su número y composición dependen de la madre, la fase de la lactancia y la duración del embarazo (Cheng *et al.*, 2021; Hegar *et al.* 2019).

4.2.3 Lactancia materna y CIT

La leche materna es el pilar para el desarrollo y crecimiento infantil, controversialmente en los últimos años se ha asociado la lactancia materna prolongada con la presencia de CIT, por lo que diversos estudios han demostrado que si esta sobrepasa el primer año de vida puede ser un factor determinante para que el infante desarrolle CIT, también se ha demostrado que la lactancia materna prolongada acompañada de la alimentación nocturna, así como el consumo de azúcares durante la lactancia pueden provocar lesiones cariosas (Branger *et al.*, 2019; Panchanadikar *et al.*, 2022; Abanto *et al.*, 2023; Moubareck *et al.*, 2021). Dentro de la literatura podemos encontrar que la lactancia materna exclusiva durante los primeros dos años de vida no aumenta el riesgo de presentar CIT (Moynihan *et al.*, 2019). Aunque podemos encontrar autores que demuestran que la lactancia materna incrementa el riesgo a presentar CIT, en términos nutrimentales y beneficios para el bebé y la madre no hay punto de comparación entre ambas leches por lo que no se debe dejar de impulsar la lactancia materna (Zuccon *et al.*, 2022).

4.3 Leche de fórmula

Las leches de fórmula han sido diseñadas para sustituir la leche materna para los niños que no pueden ser alimentados con leche materna, tratando de imitar el contenido nutricional de estas (Kouwenhoven *et al.*, 2022). A pesar de que la leche materna es la

ideal para la alimentación humana, la mayoría de los bebés son alimentados con leche de fórmula, las cuales han sido mejoradas modificando el contenido de proteínas, lípidos, se le han agregado probióticos, prebióticos, simbióticos y macronutrientes, aunque las leches de fórmula no pueden igualar el contenido inmunológico que proporciona la leche materna. (Lemaire *et al.*, 2018; Kouwenhoven *et al.*, 2019; Martín-Carrasco *et al.* 2023).

4.3.1 Leche de fórmula y CIT.

Las leches de fórmula a base de leche con carbohidratos agregados como contenido calórico favorecen la presencia de *S. mutans* y pueden llegar a ser cariogénicas, las fórmulas a base de aminoácidos han demostrado un menor crecimiento del microorganismo (Sadan *et al.*, 2020). También se ha encontrado que las fórmulas infantiles favorecen la pérdida de minerales en la superficie del esmalte y pueden disminuir el pH de la placa dentobacteriana (Aly *et al.*, 2020; Pandey *et al.*, 2022). Dentro de la literatura encontramos autores que mencionan que las fórmulas no aumentan un riesgo a CIT por sí solas, si no que al agregar azúcar o jarabes es cuando se modifica su contenido y el riesgo aumenta (Bulunt *et al.*, 2013).

4.4 Ionómeros de vidrio

Los ionómeros de vidrio son utilizados en la odontología pediátrica debido a que ayudan a simplificar el trabajo en niños pequeños o con mal comportamiento y aparte cuentan con propiedades como la liberación de flúor del componente vidrio, su biocompatibilidad, su adhesión química a la dentina y al esmalte, su coeficiente de expansión térmica el cual es similar al de el diente (Berg and Croll, 2015; Iaculli *et al.*, 2021; Oliveira *et al.* 2021). Son materiales de restauración autoadhesivo químicamente resultado de un polvo fluoroaluminosilicatos y un líquido de ácido poliacrílico (Sikka *et al.*, 2023). Hoy en día los ionómeros modificados demuestran propiedades antimicrobianas adecuadas, aunque se algunos materiales al aumentarlas comprometen las propiedades mecánicas del material, se ha demostrado su eficacia contra *Streptococcus* y *Lactobacillus* (Cosgun *et al.*, 2019; Sagmak *et al.*, 2020). Los ionómeros de vidrio presentan propiedades terapéuticas anticariogénicas que actúan como un depósito de flúor y lo liberan en presencia de un pH

bajo, estos cementos pueden utilizarse para proteger la dentina tras la eliminación de caries. (Fricker et al 2022; Alaohali *et al.*, 2021).

4.4.1 Ionómeros de vidrio encapsulados

Recientemente se han realizado modificaciones en la composición de los ionómeros de vidrio como la inclusión de partículas bioactivas de vidrio y en la forma en que se dispensan (Al-Taei *et al.*, 2021). Estos cementos de ionómero de vidrio en comparación de los convencionales presentan mejores propiedades mecánicas y mayor éxito clínico (Freitas *et al.*, 2018). En comparación a los ionómeros de vidrio mezclados a mano, estos presentan mejores resultados al colocarlos con la técnica ART (Freitas *et al.*, 2018).

4.4.2 Ionómeros de vidrio de alta viscosidad

Los cementos de ionómero de vidrio de alta viscosidad son utilizados en tratamientos atraumáticos dentro de la odontología pediátrica y pueden encontrarse autopolimerizables y fotopolimerizables, poseen partículas de vidrio ultrafinas y altamente reactivas, así como de un componente de ácido polialcalenoico de mayor peso molecular (François *et al.*, 2020; El- Deeb *et al.*, 2021). Son una alternativa cuando no es posible evitar la contaminación por saliva, su utilización en cavidades posteriores exhibe tasas similares de éxito a las resinas compuestas, los primeros 3 años (Hatirli *et al.*, 2021; Cribari *et al.*, 2023).

4.4.3 Ionómeros de vidrio reforzados con resina

Estos cementos conservan propiedades de los convencionales como la liberación de flúor, las propiedades físicas de estos ionómeros son comparables a los convencionales, pero la biocompatibilidad se ve comprometida al contener metacrilato de 2 hidroxietilo, componente de resina (Sidhu *et al.*, 2022). Su éxito al colocarlos no depende de la técnica de colocación, si no que al tener un componente de resina debe ser acompañado de un sistema de adhesión compatible (Manihani *et al.*, 2021).

4.4.4 Lesiones cariosas secundarias previamente restauradas con ionómero de vidrio.

Las lesiones cariosas secundarias son complicaciones que pueden ser causadas por los sistemas adhesivos, el tipo de material utilizado o la manipulación de este, suelen presentarse a largo plazo (Akman *et al.*, 2020). Materiales como el ionómero de vidrio no muestran cambios a un año de su colocación (Askar *et al.*, 2021). Dentro de la literatura podemos encontrar que el ionómero de vidrio no muestra cambios en su composición, adaptación o microfiltración al compararlo con resinas compuestas y como ventaja el ionómero de vidrio no presenta cambio de coloración. (Hutchison *et al.*, 2019; Bezerra *et al.*, 2020).

4.4.5 CIT y microbiota.

En la saliva se encuentran las bacterias presentes en el microbioma oral y pueden causar la disbiosis en las comunidades bacterianas en la placa dentobacteriana que puede iniciar la CIT (Dashper *et al.*, 2019). Se ha relacionado la presencia de los *Streptococcus*, bacterias acidúricas, en infantes con la CIT, en el caso de *Streptococcus sobrinus*, se ha asociado a este microorganismo con lesiones cariosas activas las cuales agravan la enfermedad (Bachtiar *et al.*, 2022; Meric *et al.*, 2020; Veena *et al.*, 2020). Se ha identificado la presencia de *S. mutans* y *S. sobrinus* en niños con CIT y se han identificado como agravantes de la enfermedad y su presencia se relaciona con la ingesta de azúcar (Oluwo *et al.*, 2021; Cornejo *et al.*, 2023). Se ha encontrado que los niños que cuentan con una mayor cantidad de *S. sobrinus* en la placa dentobacteriana presentan una mayor incidencia de CIT y una mayor cantidad de lesiones cariosas (Choi *et al.*, 2009; Korona-Glowniak *et al.*, 2022).

5. Métodos

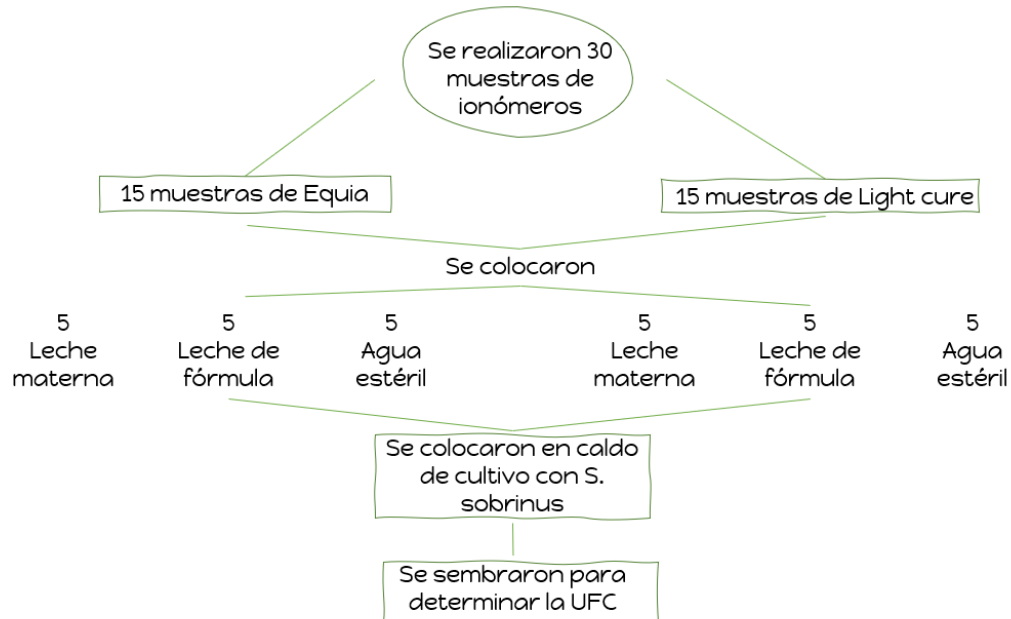


Figura 1: Diagrama de metodología.

5.1 Preparación de la muestra.

Se realizaron un total de 30 muestras, para llevar a cabo el experimento.

Se realizaron 15 muestras del ionómero de vidrio EQUIA y 15 del ionómero de vidrio Riva Light Cure utilizando un molde de silicona para formar pastillas de 6mm de diámetro y 2 mm de grosor las cuales fueron foto curadas durante 30 segundos por cada lado. Las muestras se dejaron reposando en agua estéril durante 2 semanas.



Figura 2: Ionómeros de vidrio.

5.2 Inmersión de las pastillas en el material de estudio.

Se separaron las pastillas en 3 grupos por marca:

EQUIA:

Grupo 1: 5 pastillas de EQUIA en leche materna

Grupo 2: 5 pastillas de EQUIA en leche de fórmula

Grupo CONTROL: 5 pastillas EQUIA en agua destilada

Riva Light cure

Grupo 1: 5 pastillas de Riva Light cure en leche materna

Grupo 2: 5 pastillas de Riva Light cure en leche de fórmula

Grupo CONTROL: 5 pastillas de Riva Light cure en agua destilada

Se colocó cada pastilla en un tubo eppendorf con 1mL del material de estudio y se dejaron reposar 24 horas.



Figura 3: Inmersión de muestras en leche materna y de fórmula.

5.3 Prueba de adhesión bacteriana.

5.3.1 Inmersión de la muestra en bacteria.

Pasadas las 24 horas se pasaron las pastillas a un tubo eppendorf con 1mL de suspensión bacteriana a una concentración de 1×10^{10} células/mL (10000000000) y se volvieron a separar en grupos. La suspensión bacteriana se obtuvo por incubación durante 16 horas a 37°C

Grupo EQUIA 1: 5 pastillas sumergidas en leche materna pasaron a 1mL de *S. sobrinus*.

Grupo EQUIA 3: 5 pastillas sumergidas en leche de fórmula pasaron a 1mL de *S. sobrinus*

Grupo EQUIA CONTROL: 5 pastillas sumergidas en agua destilada se pasaron a 1mL de *S. sobrinus*

Grupo Light cure 1: 5 pastillas sumergidas en leche materna pasaron a 1mL de *S.sobrinus*.

Grupo Light cure 3: 5 pastillas sumergidas en leche de fórmula pasaron a 1mL de *S. sobrinus*

Grupo Light cure CONTROL: 5 pastillas sumergidas en agua destilada se pasaron a 1mL de *S. sobrinus*



Figura 4: Muestras en solución bacteriana.

5.3.2. Lavado de las muestras

Pasadas 24 horas se procedió a realizar el lavado de las pastillas con 1mL de agua destilada.

Se sacó la pastilla y se colocó sobre un tubo eppendorf donde se lavó la muestra con 1mL de agua destilada y se realizó una lectura de la concentración bacteriana por medio de un espectrofotómetro.

5.4 Conteo de las UFC.

5.4.1 Diluciones seriadas

Para realizar el conteo de las UFC se realizaron 5 diluciones de cada muestra.

Se colocaron 9 mL de agua destilada en cada tubo eppendorf y se pasó 1mL de muestra bacteriana para realizar la dilución y se procedió a hacer la siembra de la última dilución.

5.4.2. Siembra de las diluciones.

Al obtener la quinta dilución se procedió a sembrar 100 μ l (1×10^2) en una caja Petri para después colocar caldo de cultivo cerebro corazón y se dejaron incubar por 24 horas para posteriormente hacer el conteo.

5.4.3 Conteo

De cada caja Petri se contaron las colonias formadas y se procedió a realizar la fórmula:
UFC: Número de colonias X 1mL X inverso de la dilución, para obtener la cantidad de UFC formadas.

5.5 Análisis estadístico.

Se calcularon estadísticas descriptivas como la media y la desviación estándar. Se realizó un análisis de ANOVA de una sola vía para comparar el crecimiento bacteriano en cada solución seguida de una prueba post hoc para la comparación por pares. Con un nivel de significancia de $p \leq 0.05$

6. Resultados

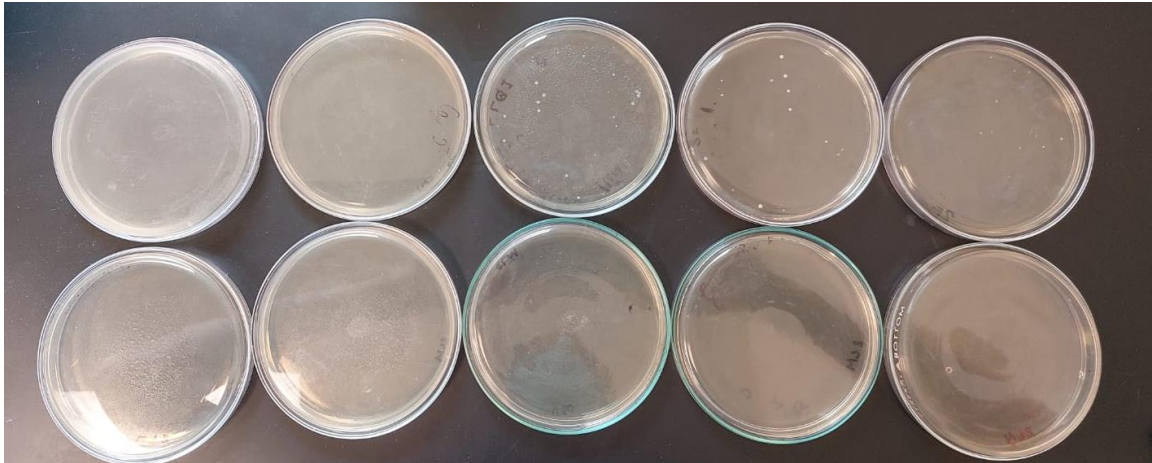


Figura 5: UFC leche materna.

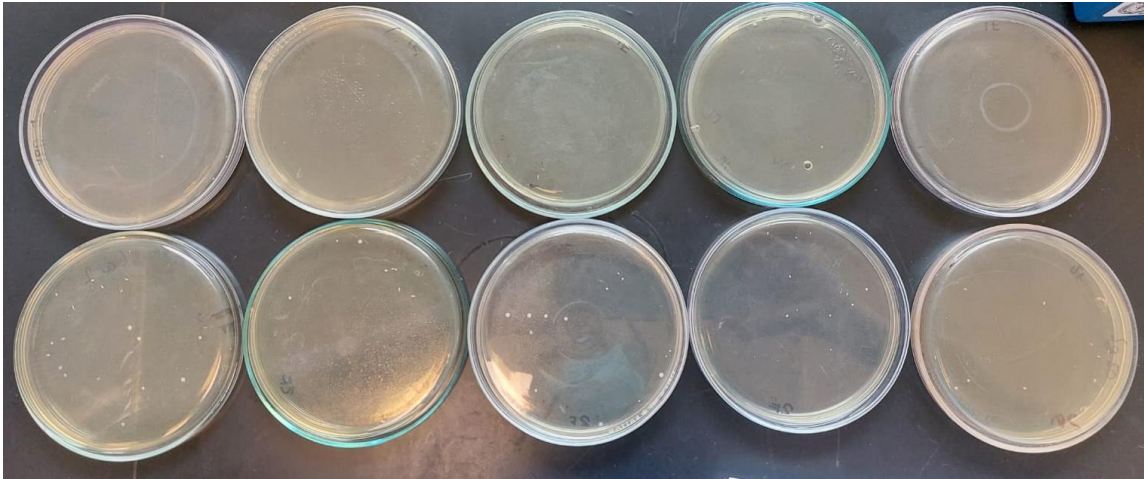


Figura 6: UFC leche materna.

Muestras Equia	N° Repeticiones	Conteo de UFC
Leche materna	1	9×10^{-5}
	2	7×10^{-5}
	3	1.5×10^{-4}
	4	7×10^{-5}
	5	1.2×10^{-4}
Leche de fórmula	1	1.9×10^{-4}
	2	8×10^{-5}
	3	1.4×10^{-4}
	4	5×10^{-5}
	5	1.5×10^{-4}
Control	1	4.4×10^{-4}
	2	1.7×10^{-4}
	3	2.9×10^{-4}
	4	3.6×10^{-4}
	5	5.5×10^{-4}

Tabla 1: UFC ionómero Equia.

Muestras Light cure	N° Repeticiones	Conteo de UFC
Leche materna	1	2×10^{-5}
	2	2×10^{-5}
	3	2.9×10^{-4}
	4	5×10^{-5}
	5	5×10^{-5}
Leche de fórmula	1	1.6×10^{-4}
	2	2.1×10^{-4}
	3	9×10^{-5}
	4	1.6×10^{-4}
	5	1.4×10^{-4}
Control	1	2×10^{-5}
	2	3×10^{-5}
	3	1×10^{-5}
	4	2×10^{-5}
	5	1×10^{-5}

Tabla 2: UFC ionómero Light cure.

Equia	Promedio	Media	Desviación estándar
Leche Materna	9.3	9	2.5
Leche de fórmula	16	15	2.6
Control	2.3	2	1.1

Tabla 3: Estadística descriptiva Equia.

Light cure	Promedio	Media	Desviación estándar
Leche Materna	3.3	3	1.5
Leche de fórmula	1.1	16	1.5
Control	24.3	20	10.2

Tabla 4: Estadística descriptiva Light cure.

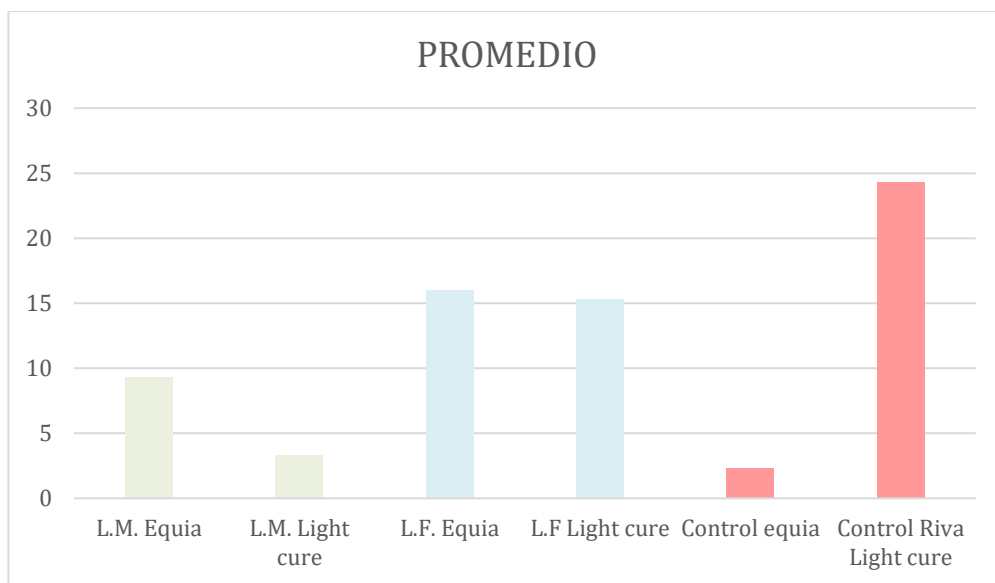


Figura 7: Promedios UFC bacteriano.

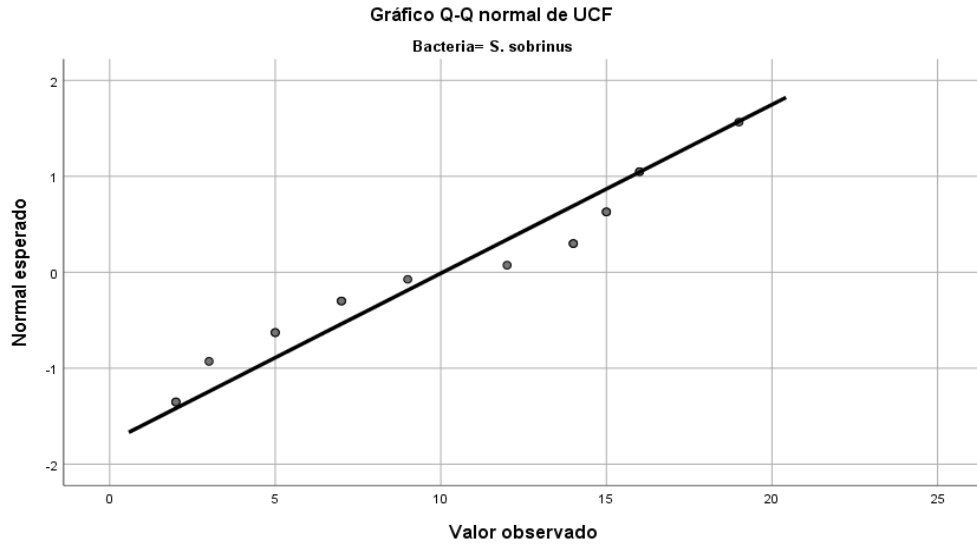


Figura 8: Normalidad de las muestras.

Podemos observar que en la leche de fórmula existe un mayor crecimiento de UFC, a comparación de la leche materna, por lo que al momento de hacer el lavado de las pastillas se quedaron más bacterias adheridas a las pastillas sumergidas en leche materna (tabla 3, tabla 4 y figura7).

Entre ambos ionómeros que sumergidos en ambos tratamientos observamos un mayor crecimiento de UFC en los ionómeros Equina por lo que se le adhirieron una menor cantidad de bacterias (tabla 3, tabla 4, figura 7).

En cuanto a los controles, el ionómero Equia, sumergido en agua destilada mostró un menor crecimiento bacteriano a comparación de las muestras sumergidas en ambos tipos de leche, lo que podría indicar que al sumergirlo en ambas leches fue menos propenso a que se le adhirieran las bacterias. En cuanto al light cure observamos un mayor crecimiento bacteriano a comparación de las muestras sumergidas en la leche por lo que podemos decir que se les adhirieron menos bacterias a las pastillas sin tratamiento (tabla 3, tabla 4, figura 7).

ANOVA								
Sources	SS	df	MS	F	P value	Eta-sq	RMSSE	Omega Sq
Between Groups	1063.8	5.0	212.8	10.5	0.0	0.8	1.9	0.7
Within Groups	243.3	12.0	20.3					
Total	1307.1	17.0	76.9					

Tabla 5: Análisis de ANOVA.

Q TEST									
group 1	group 2	mean	std err	q-stat	lower	upper	p-value	mean-crit	Cohen d
L.M. Equia	L.M. Riva Light cure	6.0	2.6	2.3	-6.3	18.3	0.6	12.3	1.3
L.M. Equia	L.F. Equia	6.7	2.6	2.6	-5.7	19.0	0.5	12.3	1.5
L.M. Equia	L.F Riva Light cure	6.0	2.6	2.3	-6.3	18.3	0.6	12.3	1.3
L.M. Equia	Control Equia	7.0	2.6	2.7	-5.3	19.3	0.4	12.3	1.6
L.M. Equia	Control Riva Light cure	15.0	2.6	5.8	2.7	27.3	0.0	12.3	3.3
L.M. Riva Light cure	L.F. Equia	12.7	2.6	4.9	0.3	25.0	0.0	12.3	2.8
L.M. Riva Light cure	L.F Riva Light cure	12.0	2.6	4.6	-0.3	24.3	0.1	12.3	2.7
L.M. Riva Light cure	Control Equia	1.0	2.6	0.4	-11.3	13.3	1.0	12.3	0.2
L.M. Riva Light cure	Control Riva Light cure	21.0	2.6	8.1	8.7	33.3	0.0	12.3	4.7
L.F. Equia	L.F Riva Light cure	0.7	2.6	0.3	-11.7	13.0	1.0	12.3	0.1
L.F. Equia	Control Equia	13.7	2.6	5.3	1.3	26.0	0.0	12.3	3.0
L.F. Equia	Control Riva Light cure	8.3	2.6	3.2	-4.0	20.7	0.3	12.3	1.9
L.F Riva Light cure	Control Equia	13.0	2.6	5.0	0.7	25.3	0.0	12.3	2.9
L.F Riva Light cure	Control Riva Light cure	9.0	2.6	3.5	-3.3	21.3	0.2	12.3	2.0
Control Equia	Control Riva Light cure	22.0	2.6	8.5	9.7	34.3	0.0	12.3	4.9

Tabla 6: Tukey test.

En el análisis de ANOVA (tabla 5), podemos ver que, si existe una diferencia significativa entre grupos, al realizar el análisis de Tukey (tabla 6), observamos que son los valores de los controles donde encontramos esta diferencia, entre tratamientos no se observa una diferencia significativa.

7. Discusión

En este estudio obtuvimos un promedio de 9.3 y 3.3 de UFC en el ionómero EQUIA al sumergirlo en leche materna y leche de fórmula respectivamente, un promedio de 16 y 1.1 de UFC en el ionómero light cure al sumergirlos en leche de fórmula, un estudio realizado por Patel et al., realizando una metodología similar, como diferencia utilizaron como muestra todas las tonalidades del ionómero y lo evaluaron en juego de naranja a 1 día y a 7 días utilizando a la bacteria *S.mutans*, obtuvieron un valor promedio de UFC de 238300 que decreció a los 7 días, debido a las propiedades de la leche materna y la leche de fórmula decidimos evaluarlo durante 1 día para evitar que sufriera cambios el material de estudio (Patel *et al.*, 2022).

Un estudio realizado en el 2020 por Veena y colaboradores donde evaluaron a niños con CIT encontraron *que S. sobrinus* a diferencia de *S. mutans* estaba presente en lesiones cariosas activas las cuales tienden a agravar la enfermedad, razón por la cual en nuestro estudio decidimos evaluar el comportamiento in vitro de esta bacteria al colocarlo en pastillas de ionómero de vidrio previamente sumergidas en leche materna y leche de fórmula donde observamos que si hubo adhesión en ambas leches, donde obtuvimos un valor de p pico 0.0004 sin encontrar una diferencia significativa en nuestros resultados, volviendo al estudio realizado por Patel y colaboradores observamos que obtuvieron un valor de $p=0.053$ donde tampoco encontraron una diferencia significativa en el crecimiento bacteriano entre grupos. Otra similitud entre ambos estudios es la similitud que podemos encontrar en los valores de los grupos control donde en ambos estudios podemos identificar un mayor crecimiento bacteriano, lo cual nos dice que al exponer el material a alguna solución puede afectar su comportamiento. En nuestro estudio observamos un ligero aumento en el crecimiento bacteriano en la leche materna que no alcanza a ser significativo, pero se puede atribuir a que contiene bacterias comensales, las cuales puede haber aumentado el conteo de UFC o también a que la leche materna presenta una viscosidad mayor que la leche de fórmula (Veena *et al.*, 2020; Wiciński *et al.*, 2020; Patel *et al.*., 2022).

8. Conclusiones

Con los resultados obtenidos en el presente estudio podemos concluir lo siguiente:

- No se encontraron diferencias entre ambas marcas de ionómero de vidrio al sumergirlos en la leche materna o la leche de fórmula.
- Entre ambos tipos de leche no se encontró diferencia significativa en cuanto la adhesión bacteriana.
- Al ser la leche materna un alimento importante durante los primeros años de vida no se puede prescindir de el por lo que recomienda implementar o mejorar las medidas de higiene oral para evitar la aparición de lesiones cariosas secundarias en piezas.

9. Literatura citada

1. Abanto, J., Maruyama, J. M., Pinheiro, E., Matijasevich, A., Antunes, J. L. F., Bönecker, M., Cardoso, M. A., & MINA-Brazil Study Group (2023). Prolonged breastfeeding, sugar consumption and dental caries at 2 years of age: A birth cohort study. *Community dentistry and oral epidemiology*, *51*(3), 575–582.
2. Ahlberg, E., Al-Kaabawi, A., Thune, R., Simpson, M. R., Pedersen, S. A., Cione, E., Jenmalm, M. C., & Tingö, L. (2023). Breast milk microRNAs: Potential players in oral tolerance development. *Frontiers in immunology*, *14*, 1154211.
3. Akman, H., & Tosun, G. (2020). Clinical evaluation of bulk-fill resins and glass ionomer restorative materials: A 1-year follow-up randomized clinical trial in children. *Nigerian journal of clinical practice*, *23*(4), 489–497.
4. Alaohali, A., Brauer, D. S., Gentleman, E., & Sharpe, P. T. (2021). A modified glass ionomer cement to mediate dentine repair. *Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials*, *37*(8), 1307–1315.
5. Aly, A. A. M., Erfan, D., & Abou El Fadl, R. K. (2020). Comparative evaluation of the effects of human breast milk and plain and probiotic-containing infant fórmulas on enamel mineral content in primary teeth: an in vitro study. *European archives of paediatric dentistry: official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*, *21*(1), 75–84.
6. Askar, H., Krois, J., Göstemeyer, G., & Schwendicke, F. (2021). Secondary caries risk of different adhesive strategies and restorative materials in permanent teeth: Systematic review and network meta-analysis. *Journal of dentistry*, *104*, 103541.
7. Ausiello, P. P., Ciaramella, S., Lanzotti, A., Ventre, M., Borges, A. L., Tribst, J. P., Dal Piva, A., & Garcia-Godoy, F. (2019). Mechanical behavior of Class I cavities restored by different material combinations under loading and polymerization shrinkage stress. A 3D-FEA study. *American journal of dentistry*, *32*(2), 55–60.
8. Ausiello, P., Ciaramella, S., De Benedictis, A., Lanzotti, A., Tribst, J. P. M., & Watts, D. C. (2021). The use of different adhesive filling material and mass combinations to restore class II cavities under loading and shrinkage effects: a 3D-FEA. *Computer methods in biomechanics and biomedical engineering*, *24*(5), 485–495.
9. Bachtiar, E. W., Kusuma, V. A., Gultom, F. P., & Soejoedono, R. D. (2022). Quantity of the antigens of *Streptococcus mutans* serotype e and *Candida albicans* and its correlation with the salivary flow rate in early childhood caries. *Journal of research in medical sciences : the official journal of Isfahan University of Medical Sciences*, *27*, 47.
10. Balkaya, H., Arslan, S., & Pala, K. (2019). A randomized, prospective clinical study evaluating effectiveness of a bulk-fill composite resin, a conventional composite resin and a reinforced glass ionomer in Class II cavities: one-year results. *Journal of applied oral science : revista FOB*, *27*, e20180678.

11. Berg, J. H., & Croll, T. P. (2015). Glass ionomer restorative cement systems: an update. *Pediatric dentistry*, 37(2), 116–124.
12. Bezerra, I. M., Brito, A. C. M., de Sousa, S. A., Santiago, B. M., Cavalcanti, Y. W., & de Almeida, L. F. D. (2020). Glass ionomer cements compared with composite resin in restoration of noncarious cervical lesions: A systematic review and meta-analysis. *Heliyon*, 6(5), e03969.
13. Boroujeni, P. M., Mousavinasab, S. M., & Hasanli, E. (2015). Effect of configuration factor on gap formation in hybrid composite resin, low-shrinkage composite resin and resin-modified glass ionomer. *Journal of investigative and clinical dentistry*, 6(2), 156–160.
14. Boroujeni, P. M., Mousavinasab, S. M., & Hasanli, E. (2015). Effect of configuration factor on gap formation in hybrid composite resin, low-shrinkage composite resin and resin-modified glass ionomer. *Journal of investigative and clinical dentistry*, 6(2), 156–160.
15. Brueckner, C., Schneider, H., & Haak, R. (2017). Shear Bond Strength and Tooth-Composite Interaction With Self-Adhering Flowable Composites. *Operative dentistry*, 42(1), 90–100.
16. Bulut, G., & Kilinc, G. (2023). The impact of infant feeding and oral hygiene habits on early childhood caries: A cross-sectional study. *Nigerian journal of clinical practice*, 26(6), 810–818.
17. Cheng, Y. J., & Yeung, C. Y. (2021). Recent advance in infant nutrition: Human milk oligosaccharides. *Pediatrics and neonatology*, 62(4), 347–353.
18. Chesterman, J., Jowett, A., Gallacher, A., & Nixon, P. (2017). Bulk-fill resin-based composite restorative materials: a review. *British dental journal*, 222(5), 337–344.
19. Choi, E. J., Lee, S. H., & Kim, Y. J. (2009). Quantitative real-time polymerase chain reaction for *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sobrinus* in dental plaque samples and its association with early childhood caries. *International journal of paediatric dentistry*, 19(2), 141–147.
20. Cornejo, C. F., Soken, L. J., Salgado, P. A., Gliosca, L. A., & Squassi, A. F. (2023). Detection of *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sobrinus* and Their Association with Oral Microbiome Stressors in 6-18-month-old Infants. *International journal of clinical pediatric dentistry*, 16(1), 68–73.
21. Cosgun, A., Bolgul, B., & Duran, N. (2019). *In vitro* investigation of antimicrobial effects, nanohardness, and cytotoxicity of different glass ionomer restorative materials in dentistry. *Nigerian journal of clinical practice*, 22(3), 422–431.
22. Cribari, L., Madeira, L., Roeder, R. B. R., Macedo, R. M., Wambier, L. M., Porto, T. S., Gonzaga, C. C., & Kaizer, M. R. (2023). High-viscosity glass-ionomer cement or composite resin for restorations in posterior permanent teeth? A systematic review and meta-analyses. *Journal of dentistry*, 137, 104629.
23. Dashper, S. G., Mitchell, H. L., Lê Cao, K. A., Carpenter, L., Gussy, M. G., Calache, H., Gladman, S. L., Bulach, D. M., Hoffmann, B., Catmull, D. V., Pruilh, S., Johnson, S., Gibbs, L., Amezdroz, E., Bhatnagar, U., Seemann, T.,

- Mnatzaganian, G., Manton, D. J., & Reynolds, E. C. (2019). Temporal development of the oral microbiome and prediction of early childhood caries. *Scientific reports*, 9(1), 19732.
24. Davis, E. C., Castagna, V. P., Sela, D. A., Hillard, M. A., Lindberg, S., Mantis, N. J., Seppo, A. E., & Järvinen, K. M. (2022). Gut microbiome and breast-feeding: Implications for early immune development. *The Journal of allergy and clinical immunology*, 150(3), 523–534.
 25. de Jager, N., Münker, T. J. A. G., Guilardi, L. F., Jansen, V. J., Sportel, Y. G. E., & Kleverlaan, C. J. (2021). The relation between impact strength and flexural strength of dental materials. *Journal of the mechanical behavior of biomedical materials*, 122, 104658.
 26. de Mendonça, B. C., Soto-Montero, J. R., de Castro, E. F., Pecorari, V. G. A., Rueggeberg, F. A., & Giannini, M. (2021). Flexural strength and microhardness of bulk-fill restorative materials. *Journal of esthetic and restorative dentistry : official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry ... [et al.]*, 33(4), 628–635.
 27. Devi, S. K., Gurunathan, D., Divya, G., & Padmapriya, S. (2022). Choice of restorative materials by dentists in Class III dental caries in primary maxillary lateral incisors in 3-6-year-old children: A retrospective study. *Journal of advanced pharmaceutical technology & research*, 13(Suppl 1), S50–S54.
 28. El-Deeb, H. A., & Mobarak, E. H. (2021). Repair Bond Strength of High-viscosity Glass-ionomer Cements Using Resin Composite Bonded with Light- and Self-cured Adhesive Systems. *Operative dentistry*, 46(1), 45–53.
 29. Ersen, K. A., Gürbüz, Ö., & Özcan, M. (2020). Evaluation of polymerization shrinkage of bulk-fill resin composites using microcomputed tomography. *Clinical oral investigations*, 24(5), 1687–1693.
 30. Eweis, A. H., Yap, A. U., & Yahya, N. A. (2020). Comparison of Flexural Properties of Bulk-fill Restorative/Flowable Composites and Their Conventional Counterparts. *Operative dentistry*, 45(1), 41–51.
 31. Faustino-Silva, D. D., & Figueiredo, M. C. (2019). Atraumatic restorative treatment-ART in early childhood caries in babies: 4 years of randomized clinical trial. *Clinical oral investigations*, 23(10), 3721–3729.
 32. Feldens, C. A., Rodrigues, P. H., de Anastácio, G., Vítolo, M. R., & Chaffee, B. W. (2018). Feeding frequency in infancy and dental caries in childhood: a prospective cohort study. *International dental journal*, 68(2), 113–121.
 33. Foxman, B., Davis, E., Neiswanger, K., McNeil, D., Shaffer, J., & Marazita, M. L. (2023). Maternal factors and risk of early childhood caries: A prospective cohort study. *Community dentistry and oral epidemiology*, 51(5), 953–965.
 34. François, P., Greenwall-Cohen, J., Le Goff, S., Ruscassier, N., Attal, J. P., & Dursun, E. (2020). Shear bond strength and interfacial analysis of high-viscosity glass ionomer cement bonded to dentin with protocols including silver diammine fluoride. *Journal of oral science*, 62(4), 444–448.

35. Freitas, M. C. C. A., Fagundes, T. C., Modena, K. C. D. S., Cardia, G. S., & Navarro, M. F. L. (2018). Randomized clinical trial of encapsulated and hand-mixed glass-ionomer ART restorations: one-year follow-up. *Journal of applied oral science : revista FOB*, 26, e20170129.
36. Frencken J. E. (2017). Atraumatic restorative treatment and minimal intervention dentistry. *British dental journal*, 223(3), 183–189.
37. Fricker J. P. (2022). Therapeutic properties of glass-ionomer cements: Their application to orthodontic treatment. *Australian dental journal*, 67(1), 12–20.
38. García-Quintana, A., Frattaroli-Pericchi, A., Feldman, S., Luengo, J., & Acevedo, A. M. (2023). Initial oral microbiota and the impact of delivery mode and feeding practices in 0 to 2 month-old infants. *Brazilian oral research*, 37, e078.
39. Ghajari, M. F., Ghasemi, A., Moradi, A. Y., & Sanjari, K. (2020). Fracture resistance of pulpotomized and composite-restored primary molars: Incremental versus bulk-fill techniques. *Dental research journal*, 17(6), 412–416.
40. Hatirli, H., Yasa, B., & Çelik, E. U. (2021). Clinical performance of high-viscosity glass ionomer and resin composite on minimally invasive occlusal restorations performed without rubber-dam isolation: a two-year randomised split-mouth study. *Clinical oral investigations*, 25(9), 5493–5503.
41. Hegar, B., Wibowo, Y., Basrowi, R. W., Ranuh, R. G., Sudarmo, S. M., Munasir, Z., Atthiyah, A. F., Widodo, A. D., Supriatmo, Kadim, M., Suryawan, A., Diana, N. R., Manoppo, C., & Vandenplas, Y. (2019). The Role of Two Human Milk Oligosaccharides, 2'-Fucosyllactose and Lacto-N-Neotetraose, in Infant Nutrition. *Pediatric gastroenterology, hepatology & nutrition*, 22(4), 330–340.
42. Heimisdottir, L. H., Lin, B. M., Cho, H., Orlenko, A., Ribeiro, A. A., Simon-Soro, A., Roach, J., Shungin, D., Ginnis, J., Simancas-Pallares, M. A., Spangler, H. D., Zandoná, A. G. F., Wright, J. T., Ramamoorthy, P., Moore, J. H., Koo, H., Wu, D., & Divaris, K. (2021). Metabolomics Insights in Early Childhood Caries. *Journal of dental research*, 100(6), 615–622.
43. Hutchison, C., & Cave, V. (2019). 10 year comparison of glass ionomer and composite resin restoration materials in class 1 and 2 cavities. *Evidence-based dentistry*, 20(4), 113–114.
44. Iaculli, F., Salucci, A., Di Giorgio, G., Luzzi, V., Ierardo, G., Polimeni, A., & Bossù, M. (2021). Bond Strength of Self-Adhesive Flowable Composites and Glass Ionomer Cements to Primary Teeth: A Systematic Review and Meta-Analysis of In Vitro Studies. *Materials (Basel, Switzerland)*, 14(21), 6694.
45. Korona-Glowniak, I., Skawinska-Bednarczyk, A., Wrobel, R., Pietrak, J., Tkacz-Ciebiera, I., Maslanko-Switla, M., Krawczyk, D., Bakiera, A., Borek, A., Malm, A., & Mielnik-Blaszczak, M. (2022). *Streptococcus sobrinus* as a Predominant Oral Bacteria Related to the Occurrence of Dental Caries in Polish Children at 12 Years Old. *International journal of environmental research and public health*, 19(22), 15005.
46. Kouwenhoven, S. M. P., Muts, J., Finken, M. J. J., & Goudoever, J. B. V. (2022). Low-Protein Infant Formula and Obesity Risk. *Nutrients*, 14(13), 2728.

47. Krämer, N., Schmidt, M., Lücker, S., Domann, E., & Frankenberger, R. (2018). Glass ionomer cement inhibits secondary caries in an in vitro biofilm model. *Clinical oral investigations*, 22(2), 1019–1031.
48. Lara, L., Rocha, M. G., Menezes, L. R., Correr, A. B., Sinhoreti, M. A. C., & Oliveira, D. (2022). Mechanical properties of bulk-fill composite resin with or without a final layer of conventional composite resin. *General dentistry*, 70(3), 60–64.
49. Lemaire, M., Le Huërou-Luron, I., & Blat, S. (2018). Effects of infant fórmula composition on long-term metabolic health. *Journal of developmental origins of health and disease*, 9(6), 573–589.
50. Lokossou, G. A. G., Kouakanou, L., Schumacher, A., & Zenclussen, A. C. (2022). Human Breast Milk: From Food to Active Immune Response With Disease Protection in Infants and Mothers. *Frontiers in immunology*, 13, 849012.
51. Lui, D. T., Wahab, R. M. A., Kuppusamy, E., Hamzaid, N. H., Hassan, M. R., & Yazid, F. (2023). Association of early childhood caries and nutritional status: a scoping review. *The Journal of clinical pediatric dentistry*, 47(3), 11–25.
52. Manihani, A. K. D. S., Mulay, S., Beri, L., Shetty, R., Gulati, S., & Dalsania, R. (2021). Effect of total-etch and self-etch adhesives on the bond strength of composite to glass-ionomer cement/resin-modified glass-ionomer cement in the sandwich technique - A systematic review. *Dental research journal*, 18, 72.
53. Marquillier, T., Lombrail, P., & Azogui-Lévy, S. (2020). Inégalités sociales de santé orale et caries précoces de l'enfant : comment prévenir efficacement ? Une revue de portée des prédicteurs de la maladie. *Revue D'Épidémiologie Et De Santé Publique*, 68(4), 201–214.
54. Martín-Carrasco, I., Carbonero-Aguilar, P., Dahiri, B., Moreno, I. M., & Hinojosa, M. (2023). Comparison between pollutants found in breast milk and infant fórmula in the last decade: A review. *The Science of the total environment*, 875, 162461.
55. Martín-Carrasco, I., Carbonero-Aguilar, P., Dahiri, B., Moreno, I. M., & Hinojosa, M. (2023). Comparison between pollutants found in breast milk and infant fórmula in the last decade: A review. *The Science of the total environment*, 875, 162461.
56. Meriç, E., Bolgöl, B., Duran, N., & Ay, E. (2020). Evaluation of oral streptococci in saliva of children with severe Early Childhood Caries and caries-free. *European journal of paediatric dentistry*, 21(1), 13–17.
57. Moubareck C. A. (2021). Human Milk Microbiota and Oligosaccharides: A Glimpse into Benefits, Diversity, and Correlations. *Nutrients*, 13(4), 1123.
58. Moynihan, P., Tanner, L. M., Holmes, R. D., Hillier-Brown, F., Mashayekhi, A., Kelly, S. A. M., & Craig, D. (2019). Systematic Review of Evidence Pertaining to Factors That Modify Risk of Early Childhood Caries. *JDR clinical and translational research*, 4(3), 202–216.
59. Nolan, L. S., Parks, O. B., & Good, M. (2019). A Review of the Immunomodulating Components of Maternal Breast Milk and Protection Against Necrotizing Enterocolitis. *Nutrients*, 12(1), 14.

60. Oliveira, R. C., Camargo, L. B., Novaes, T. F., Pontes, L. R. A., Olegário, I. C., Gimenez, T., Pássaro, A. L., Tedesco, T. K., Braga, M. M., Mendes, F. M., & Raggio, D. P. (2021). Survival rate of primary molar restorations is not influenced by hand mixed or encapsulated GIC: 24 months RCT. *BMC oral health*, *21*(1), 371.
61. Oluwo, A. O., Nwaokorie, F. O., Oredugba, F. A., & Sote, E. O. (2021). Comparative Analysis of Streptococcus Mutans and Streptococcus Sobrinus from Dental Plaque Samples of Nigerian Pre-school Children with and Without Caries. *West African journal of medicine*, Vol. *38*(10), 972–978.
62. Paganini, A., Attin, T., & Tauböck, T. T. (2020). Margin Integrity of Bulk-Fill Composite Restorations in Primary Teeth. *Materials (Basel, Switzerland)*, *13*(17), 3802.
63. Panchanadikar, N. T., S, A., Muthu, M. S., H, S., Jayakumar, P., & Agarwal, A. (2022). Breastfeeding and its Association with Early Childhood Caries - An Umbrella Review. *The Journal of clinical pediatric dentistry*, *46*(2), 75–85.
64. Panchanadikar, N. T., Sivasubramanian, A., Muthu, M. S., Swaminathan, K., Vignesh, K. C., Nagalakshmi, S., & Seetharaman, S. (2022). Comparison of viscosities of human breast milk versus infant milk fórmulae with and without addition of sweetening agents. *Journal of the Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, *40*(4), 437–444.
65. Pandey, A., Pathivada, L., Kajapuram, P., Avinash, A., Kumar, B., & Prabhat, S. K. (2022). Assessment of Cariogenicity by pH-value Decrement of Plaque Solution with Four Infant Milk Fórmulas: An *In Vitro* Study. *International journal of clinical pediatric dentistry*, *15*(3), 263–266.
66. Patel, A., Belsare, S. P., Jajoo, S. S., Patil, S., Kunte, S., & Chaudhary, S. (2022). Comparison of the Influence of a Packaged Fruit Juice on the Bacterial Adhesion on a Glass Ionomer Cement and an Esthetic Restorative Material *In Vitro*. *International journal of clinical pediatric dentistry*, *15*(3), 327–331.
67. Pereira, R., Soares, P., Bicalho, A. A., Barcelos, L. M., Oliveira, L., & Soares, C. J. (2021). Impact of the Porosity from Incremental and Bulk Resin Composite Filling Techniques on the Biomechanical Performance of Root-Treated Molars. *Operative dentistry*, *46*(2), 197–207.
68. Peres, K. G., Nascimento, G. G., Peres, M. A., Mittinty, M. N., Demarco, F. F., Santos, I. S., Matijasevich, A., & Barros, A. J. D. (2017). Impact of Prolonged Breastfeeding on Dental Caries: A Population-Based Birth Cohort Study. *Pediatrics*, *140*(1), e20162943.
69. Radácsi, A., Dergez, T., Csabai, L., Stáczér, N., Katona, K., Balásné Szántó, I., & Sándor, B. (2021). A súlyos korai gyermekkori fogszuvasodás előfordulása és összefüggései pécsi bölcsődések között [Prevalence and correlation of severe early childhood caries among preschool children in Pécs]. *Orvosi hetilap*, *162*(22), 861–869.
70. Rizzante, F. A. P., Duque, J. A., Duarte, M. A. H., Mondelli, R. F. L., Mendonça, G., & Ishikiriama, S. K. (2019). Polymerization shrinkage, microhardness and

- depth of cure of bulk fill resin composites. *Dental materials journal*, 38(3), 403–410.
71. Rizzante, F. A. P., Mondelli, R. F. L., Furuse, A. Y., Borges, A. F. S., Mendonça, G., & Ishikiriama, S. K. (2019). Shrinkage stress and elastic modulus assessment of bulk-fill composites. *Journal of applied oral science : revista FOB*, 27, e20180132.
 72. Rosa de Lacerda, L., Bossardi, M., Silveira Mitterhofer, W. J., Galbiatti de Carvalho, F., Carlo, H. L., Piva, E., & Münchow, E. A. (2019). New generation bulk-fill resin composites: Effects on mechanical strength and fracture reliability. *Journal of the mechanical behavior of biomedical materials*, 96, 214–218.
 73. Roźniatowski, P., Korporowicz, E., Gozdowski, D., & Olczak-Kowalczyk, D. (2021). Clinical study on resin composite and glass ionomer materials in II class restorations in permanent teeth. *Journal of clinical and experimental dentistry*, 13(2), e165–e171.
 74. Sadan, H., Shanthala, B. M., Zareena, M. A., Babu, G., & Vijayan, V. (2020). *In vitro* evaluation of milk-based, soy-based, and amino acid-based infant fórmulas on *Streptococcus mutans* biofilm formation. *Journal of the Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 38(4), 350–354.
 75. Sagmak, S., Bahsi, E., Ozcan, N., & Satıcı, O. (2020). Comparative Evaluation of Antimicrobial Efficacy and Fluoride Release of Seven Different Glass-Ionomer-Based Restorative Materials. *Oral health & preventive dentistry*, 18(1), 521–528.
 76. Santin, D. C., Velo, M. M. A. C., Camim, F. D. S., Brondino, N. C. M., Honório, H. M., & Mondelli, R. F. L. (2021). Effect of thickness on shrinkage stress and bottom-to-top hardness ratio of conventional and bulk-fill composites. *European journal of oral sciences*, 129(6), e12825.
 77. Sidhu, S. K., & Nicholson, J. W. (2016). A Review of Glass-Ionomer Cements for Clinical Dentistry. *Journal of functional biomaterials*, 7(3), 16.
 78. Sitthisettapong, T., Tasanarong, P., & Phantumvanit, P. (2021). Strategic Management of Early Childhood Caries in Thailand: A Critical Overview. *Frontiers in public health*, 9, 664541.
 79. Suparattanapong, P., Chankanka, O., Matangkasombut, O., & Govitvattana, N. (2022). Dental caries and associated risk factors in 13- to 18-month-old infants receiving breast or fórmula milk feeding: A cross-sectional study. *International journal of paediatric dentistry*, 32(4), 527–537.
 80. Thaugwilai, K., Tantilertanant, Y., Singhatanadgit, W., & Singhatanadgit, P. (2023). Finite Element Analysis of the Mechanical Performance of Non-Restorable Crownless Primary Molars Restored with Intracoronal Core-Supported Crowns: A Proposed Treatment Alternative to Extraction for Severe Early Childhood Caries. *Journal of clinical medicine*, 12(5), 1872.
 81. Tonmukayakul, U., Forrest, H., & Arrow, P. (2021). Cost-effectiveness analysis of atraumatic restorative treatment to manage early childhood caries: microsimulation modelling. *Australian dental journal*, 66 Suppl 1, S63–S70.

82. Tsujimoto, A., Nagura, Y., Barkmeier, W. W., Watanabe, H., Johnson, W. W., Takamizawa, T., Latta, M. A., & Miyazaki, M. (2018). Simulated cuspal deflection and flexural properties of high viscosity bulk-fill and conventional resin composites. *Journal of the mechanical behavior of biomedical materials*, 87, 111–118.
83. Tu, Y., Zhou, Z., Shu, C., Zhou, Y., & Zhou, X. (2022). The Crosstalk Between Saliva Bacteria and Fungi in Early Childhood Caries. *Frontiers in cellular and infection microbiology*, 12, 845738.
84. Tüzüner, T., Dimkov, A., & Nicholson, J. W. (2019). The effect of antimicrobial additives on the properties of dental glass-ionomer cements: a review. *Acta biomaterialia odontologica Scandinavica*, 5(1), 9–21.
85. van Meijeren-van Lunteren, A. W., Voortman, T., Elfrink, M. E. C., Wolvius, E. B., & Kragt, L. (2021). Breastfeeding and Childhood Dental Caries: Results from a Socially Diverse Birth Cohort Study. *Caries research*, 55(2), 153–161.
86. Veena, R. L., & Nagarathna, C. (2020). *Correlation of streptococcus mutans and streptococcus sobrinus* colonization with and without caries experience in preschool children. *Indian journal of dental research : official publication of Indian Society for Dental Research*, 31(1), 73–79.
87. Wambier, D. S., Chibinski, A. C. R., Wambier, L. M., de Lima Navarro, M. F., & Banerjee, A. (2023). Minimum intervention oral care management of early childhood caries: a 17-year follow-up case report. *European journal of paediatric dentistry*, 24(1), 20–29.
88. Xue, J. (2020). [Factors influencing clinical application of bulk-fill composite resin]. *PubMed*, 38(3), 233–239.
89. Yu, P., Yap, A., & Wang, X. Y. (2017). Degree of Conversion and Polymerization Shrinkage of Bulk-Fill Resin-Based Composites. *Operative dentistry*, 42(1), 82–89.
90. Yu, P., Yap, A., & Wang, X. Y. (2017). Degree of Conversion and Polymerization Shrinkage of Bulk-Fill Resin-Based Composites. *Operative dentistry*, 42(1), 82–89.
91. Zaror, C., Matamala-Santander, A., Ferrer, M., Rivera-Mendoza, F., Espinoza-Espinoza, G., & Martínez-Zapata, M. J. (2022). Impact of early childhood caries on oral health-related quality of life: A systematic review and meta-analysis. *International journal of dental hygiene*, 20(1), 120–135.
92. Zuccon, A., Stellini, E., Fioretti, A., Cavallari, F., Pernechele, E., Zerman, N., DI Fiore, A., & Ludovichetti, F. S. (2022). Impact of breastfeeding and bottle-feeding comparison on children between 2- and 6-year-old caries development. *Minerva dental and oral science*, 71(6), 339–345.

10. Apéndices

10.1 Consentimiento informado



Universidad Autónoma de Nuevo León Facultad de
Odontología
Maestría en ciencias Odontológicas en el área de
Odontopediatría



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Dr. Aguirre Pequeño y Silao s/n Col. Mitras Centro, Monterrey, N.L.

Yo _____ acepto la participación como donante de leche materna para la realización del trabajo que lleva por nombre **“Comparación de la influencia de la leche materna y la leche de fórmula sobre la adhesión bacteriana al cemento de ionómero de vidrio IN VITRO”**, por la alumna Esperanza Estefanía Elizalde Ojeda quien me ha explicado que su uso será únicamente para la realización del trabajo.

Monterrey, Nuevo León a los _____ días del mes de _____ del 2023

Nombre de la participante

C.D. Esperanza Estefanía Elizalde

RESUMEN BIOGRÁFICO

Esperanza Estefanía Elizalde Ojeda
Candidato para el Grado de
Maestría en Ciencias Odontológicas con acentuación en Odontopediatría

Tesis: Comparación de la influencia de la leche materna y la leche de fórmula sobre la adhesión bacteriana al cemento de ionómero de vidrio in vitro

Campo de Estudio: Ciencias de la Salud

Datos Personales: Nacido en Río Grande, Zacatecas el 3 de noviembre de 1962, hijo de Juan Aguilar García y Ana Ma. Flores Rodríguez.

Nacida en Saltillo, Coahuila el 25 de mayo de 1996, hija de Esperanza Ojeda Ibarra y Jorge Armando Elizalde Herrera.

Educación: Egresado de la Universidad Autónoma de Nuevo León, grado obtenido Cirujana dentista.

PUBLICACIONES:

Esperanza Estefanía Elizalde Ojeda, Juan Manuel Solís Soto, Rosa Isela Sánchez Nájera, Julia Garza Villarreal, Irene Meester, María Guadalupe Moreno Treviño, Claudio Cabral Romero, Rene Hernández Delgadillo. PROPIEDADES DE MTA Y AH PLUS PAG. 13-19

Esperanza Estefanía Elizalde Ojeda, Rosa Isela Sanchez Najera, Hugo Villarreal Garza, Hugo Felix Madla Alanis, Maricela Ramirez Alvarez, Rosa Alicia Garcia Jau, Efigenia Moreno Terrazas, Jovany Emanuel Hernandez-Elizondo, Juan Manuel Solis Soto. Rotary systems in root canal treatment of primary teeth. Int J Appl Dent Sci 2023;9(1):262-265.

Esperanza Estefanía Elizalde Ojeda, Norma Cruz Fierro, Lizeth Edith Quintanilla Rodriguez, Mercedes Soledad Briceño Ancona, Magda Estela Machin Borges, Fatima Del Muro Casas, Nelly Alejandra Rodriguez Guajardo, Juan Manuel Solis Soto. Obstructive sleep apnea in pediatric patients. Int J Appl Dent Sci 2022;8(3):287-290.

Esperanza Estefanía Elizalde Ojeda, Myrian Angélica de la Garza Ramos, Humberto Carlos Hernandez Martinez Evaluación antimicrobiana y citotóxica de *Cnidocolus aconitifolius* y *Cnidocolus chayamansa* sobre *Porphyromonas gingivalis*. Vol. 12 Núm. Suplemento (2022): Revista de Odontopediatría Latinoamericana Vol. 12, Suplemento, 2022. Publicado: 2022-10-12

Esperanza Estefanía Elizalde Ojeda, Maria Argelia Akemi Nakagoshi Cepeda, Sheilla Del Carmen Roa Gonzalez, Yolanda Morales Gonzalez, Celia Elena del Perpetuo Socorro Mendiburu Zavala, Ricardo Peñaloza Cuevas, Gilberto Ivan Mares Tavares, Juan Manuel Solis Soto. Mouth breathing: A review. Int J Appl Dent Sci 2023;9(3):182-185.

PARTICIPACIONES EN CONGRESOS:

Participación en XXI Congreso ALOP 2022, trabajos libres.