

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LA UTILIZACIÓN DEL IONÓMERO DE VIDRIO
TIPO II Y GIÓMERO COMO TRATAMIENTO EN CARIES CLASE I.

Por

BERTHA GARZA BERNAL

Como requisito parcial para obtener el Grado de
Maestría en Ciencias Odontológicas en el Área de Odontopediatría

.

Noviembre, 2022

Maestría en Ciencias Odontológicas en el Área de Odontopediatría

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LA UTILIZACIÓN DEL IONÓMERO DE VIDRIO
TIPO II Y GIÓMERO COMO TRATAMIENTO EN CARIES CLASE I.

BERTHA GARZA BERNAL

Comité de Tesis

Presidente

Secretario

Vocal

Maestría en Ciencias Odontológicas en el Área de Odontopediatría

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LA UTILIZACIÓN DEL IONÓMERO DE VIDRIO TIPO II Y GIÓMERO COMO TRATAMIENTO EN CARIES CLASE I.

TESISTA

BERTHA GARZA BERNAL

Comité de Tesis

DIRECTOR DE TESIS

DRA. ROSA ISELA SÁNCHEZ NÁJERA

CODIRECTOR DE TESIS

DR. JAIME ADRIÁN MENDOZA TIJERINA

ASESOR METODOLÓGICO

DR. JUAN MANUEL SOLÍS SOTO

ASESOR METODOLÓGICO

DRA. HILDA HORTENCIA HERMELINDA TORRE MARTÍNEZ

ASESOR METODOLÓGICO

DRA. MYRIAM ANGÉLICA DE LA GARZA RAMOS

ASESOR ESTADÍSTICO

DR. GUSTAVO ISRAEL MARTÍNEZ GONZÁLEZ

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento principalmente a Dios, por bendecirme con la oportunidad de llevar a cabo la conclusión de la presente investigación y de cumplir un sueño y una meta más. Así mismo, quiero agradecer a mi familia, que fue un pilar y apoyo incondicional el cual me impulsó a no darme por vencida. Agradezco a mi abuelita Olivia Rodríguez Mendoza que, a pesar de sus 90 años y su Demencia senil, me alentaba a continuar, dar lo mejor de mi y hacerlo con amor. Ella fue mi inspiración y mi roble.

Agradezco a mis amigos, que estuvieron al pendiente de mí, me brindaron palabras de aliento y que, sin darse cuenta, me animaban con solamente preguntarme por mi tesis. Me siento muy agradecida con mi directora de tesis la Dra. Rosa Isela Sánchez Nájera, quien siempre estuvo al pendiente de mis avances y diligente a responder mis dudas y apoyarme. Al Dr. Jaime Adrián Mendoza Tijerina, por su apoyo y consejo. Gracias a todos los doctores que, desinteresadamente, me tendieron su mano y fueron luz en los momentos en que mi memoria se nublaba, especialmente a la Dra. Myriam Angélica De La Garza Ramos y el Dr. Juan Manuel Solís Soto. A mis pacientes y sus tutores, quienes confiaron en mi y en los procedimientos realizados, además de su apoyo en la participación del estudio y en su constancia en la asistencia a sus citas de seguimiento.

No alcanzan las palabras a describir la gratitud que siento con todas las personas que estuvieron presentes durante el periodo de esta investigación y el aprendizaje que me brindaron cada uno de ellos.

TABLA DE CONTENIDO

Sección	Página
AGRADECIMIENTOS	iv
LISTA DE TABLAS	vii
NOMENCLATURA	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	xi
1. INTRODUCCIÓN	12
2. HIPÓTESIS	15
3.OBJETIVOS.....	16
3.1 Objetivo general.....	16
3.2 Objetivos particulares.....	16
4. ANTECEDENTES	17
4.1 Caries	17
4.1.1 Factores etiopatogénicos	17
4.1.2 Factores de riesgo individual	18
4.1.3 Factores de riesgo intraorales	18
4.1.3 Caries de la infancia temprana (ECC)	18
4.2 Desmineralización	19
4.3 Remineralización	19
4.4 Tratamiento Restaurativo Atraumático (ART)	19
4.5 Restauraciones terapéuticas intermedias (ITR).....	20
4.6 Materiales bioactivos	20
4.6.1 Ionómero de vidrio	20
4.6.2 Giómero	21
4.6.3 Iones	23
4.7 CAMBRA	23

4.8 Caries secundaria	23
4.9 Adaptación marginal.....	24
5. MÉTODOS.....	26
5.1 Diseño	26
5.2 CAMBRA	26
5.3 ICDAS	26
5.4 Criterio FDI	26
5.5 Procedimiento clínico.....	26
5.5.1 Giómero.....	27
5.5.2 Ionómero de vidrio	27
5.6 Microscopía	27
5.7 Análisis estadístico	28
6. RESULTADOS	29
7. DISCUSIÓN.....	33
8. CONCLUSIONES	35
9. LITERATURA CITADA	36
APÉNDICES	47
RESUMEN BIOGRÁFICO	55

LISTA DE TABLAS

Tabla	Página
I. Comparación de la adaptación marginal (μm), según el grupo de estudio y tiempo de la evaluación	24
II. Comparación del porcentaje de observaciones en el criterio FDI 1 según las variables de estudio.....	24

NOMENCLATURA

ECC	Caries Temprana de la Infancia
ART	Tratamiento Restaurativo Atraumático
ITR	Restauraciones terapéuticas intermedias
PRG	Relleno de ionómero de vidrio pre reactivo
FASG	Vidrio fluoraluminiosilcato
RMGIC	Ionómero de vidrio modificado con resina
HVGIC	Ionómero de vidrio de alta viscosidad
S-PRG	Relleno de ionómero de vidrios de superficie
GI	Ionómero de vidrio
CAMBRA	Manejo de caries mediante evaluación de riesgos
USPHS	Servicio de Salud Pública de Estados Unidos
FDI	Federación Dental Internacional
ADA	Asociación Dental Americana
ICDAS	Sistema Internacional De Detección Y Evaluación De Caries

TESISTA: BERTHA GARZA BERNAL

DIRECTOR DE TESIS: DRA. ROSA ISELA SÁNCHEZ NÁJERA

CODIRECTOR DE TESIS: DR. JAIME ADRIÁN MENDOZA TIJERINA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

**ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LA UTILIZACIÓN DEL IONÓMERO DE VIDRIO
TIPO II Y GIÓMERO COMO TRATAMIENTO EN CARIES CLASE I.**

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: Los giómeros son una familia de materiales que contienen ionómero de vidrio pre reaccionado que, a diferencia del ionómero de vidrio, permite tener un efecto más rápido y brindar un resultado más estético. **OBJETIVO:** Analizar la adaptación en los márgenes gingivales entre las piezas dentales que fueron restauradas con giómero y con ionómero de vidrio tipo II en cavidades clase I. **METODOLOGÍA:** Se llevó a cabo un diseño mouth split en el que se obturaron molares permanentes ICDAS 4, 5 o 6 con giómero y ionómero de vidrio tipo II, respectivamente, en pacientes con riesgo de caries alto o medio. Se tomaron radiografías intraorales e impresiones con polivinil siloxano cada 3 meses durante un año. Se utilizó el criterio FDI para evaluar la evaluación radiográfica, fractura del material y adaptación marginal. Además, con las impresiones se realizaron duplicados con resina epóxica para su observación bajo estereomicroscopio. **RESULTADOS:** La integridad del margen gingival de las piezas dentales obturadas con giómero obtuvieron un puntaje de 1 de acuerdo con el criterio FDI durante 6 meses. Sin embargo, a los 9 meses una de las muestras obtuvo un puntaje de 4 en cuanto a la fractura del material, por lo cual fue requerido realizar una reparación. Las muestras de las obturaciones con ionómero de vidrio tuvieron puntaje de 1, a excepción de una restauración la cual tuvo un puntaje de 4 (criterio FDI), en cuanto a la fractura del material, a los 3 meses, por lo cual fue requerido una reparación de la obturación. Además, a los 9 meses otra pieza obtuvo un puntaje de 3 en cuanto a la fractura del material. **CONCLUSIONES:** De acuerdo con los resultados obtenidos en el presente estudio, el giómero tiene mayor adaptación marginal que el

ionómero de vidrio a los 12 meses. Sin embargo, no hubo diferencia significativa en cuanto a la factura del material y la examinación radiográfica. La mayoría de los pacientes tuvieron alto índice de caries y la mayoría de los dientes restaurados fueron piezas permanentes.

TESISTA: BERTHA GARZA BERNAL

DIRECTOR DE TESIS: DRA. ROSA ISELA SÁNCHEZ NÁJERA

CODIRECTOR DE TESIS: DR. JAIME ADRIÁN MENDOZA TIJERINA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

**COMPARATIVE STUDY BETWEEN THE USE OF GLASS IONOMER TIPE II AND
GIOMER IN CLASS I CARIES TREATMENT**

ABSTRACT

INTRODUCTION: Giomers are a family of materials that contain pre-reactive glass ionomer that allows a faster effect and more esthetic result than with glass ionomer. **OBJECTIVE:** Analyze the marginal adaptation, between teeth restored with giomer and glass ionomer type II in class I cavities. **METODOLOGY:** This study had a mouth split design in which ICDAS 4, 5 or 6 of primary and permanent molars, they were restored with giomer and glass ionomer type II in children with moderate or high caries risk. Intraoral radiographs and impressions with polyvinylsiloxan were taken every 3 months for one year. The FDI criteria were used to evaluate marginal adaptation, fracture, and radiographic examination. Replicas of epoxy resin were observed in the microscope. **RESULTS:** The integrity of the gingival margin of teeth filled with giomer were classified as score 1, according to FDI criteria, for 6 months. Whereas one tooth received a score of 4 for material fracture at 9 months, because of this it was required to be fixed. The tooth restored with glass ionomer got a score of 1 for 6 months, except for one who received a score of 4 at 3 months, because of this it was required to be fixed. However, at 9 months another tooth got a score of 3 for material fracture at 9 months. **CONCLUSION:** According to the results obtained in the present study, the giomer had a greater marginal adaptation than the glass ionomer at 12 months. However, there was no significant difference regarding the material fracture and radiographic examination. Most of the patients treated had a high caries risk and most of the restored teeth were permanent.

1.- Introducción

Existen materiales que evitan la desmineralización del esmalte, evitan la formación de caries secundaria y contribuyen a disminuir el riesgo de caries.

Durante muchos años se ha utilizado el cemento de ionómero de vidrio para múltiples funciones, por ejemplo, como material de restauración. Esto debido a que contiene flúor el cual provee de beneficios al esmalte. Sin embargo, a pesar de ser un material con buenos resultados, no es tan estético como las resinas. Es por ello que, con el paso de los años se han desarrollado nuevos materiales que puedan brindar los beneficios del ionómero y además tengan mayor resultado estético. Los giómeros son una familia de materiales los cuales tienen en su composición ionómero de vidrio pre reaccionado, el cual ha resultado tener beneficios similares al ionómero de vidrio y, además, ser más estético.

La caries es una enfermedad oral que afecta a la mayoría de los pacientes que acuden a la consulta con el odontopediatra. Mundialmente la caries de la infancia temprana (ECC) tiene alta prevalencia (23 a 90%) en varios países. Así mismo, se reportó que la prevalencia de caries en México fue de 93.3% y 70.3% de niños de 2 a 5 años con ECC en el 2019. Además, los pacientes que presentan defectos de esmalte tienen mayor susceptibilidad a contraer caries. Esto confirma la gran necesidad de buscar alternativas para promover la prevención de caries, además, el buscar materiales que brinden más beneficios para prevenir y/o detener la caries. Durante muchos años esta enfermedad bucal ha sido causa de muchos factores que afectan al paciente, por ejemplo; dolor, baja autoestima, ansiedad, etc. En muchas ocasiones los padres reducen la importancia de esta enfermedad cuando afecta a los dientes temporales ya que, con frecuencia, creen que no tienen consecuencias mayores en comparación con la dentición permanente. Sin embargo, la caries puede progresar de tal manera que puede llegar a afectar a los dientes permanentes. Los dientes permanentes que son afectados con mayor frecuencia son los primeros molares. Esto es dado a que la mayoría de los padres de familia los confunden con dientes temporales debido a que no tiene predecesor. Muchos pacientes que acuden a consulta se

presentan con primeros molares permanentes tan afectadas que, en su mayoría, requieren de tratamiento endodóntico y, lamentablemente, algunos requieren ser extraídos.

Los pacientes con alto y medio riesgo de caries requieren de muchos tratamientos operatorios. La formación de caries secundaria posteriormente de la colocación de restauración aumenta la necesidad de incrementar la cantidad de tratamientos y el realizar una gran cantidad de tratamientos en un mismo paciente pudiera causar estrés y/o ansiedad. Actualmente existen diversos materiales para la restauración de piezas dentales, sin embargo, dado a la cantidad de casos con alto y medio riesgo de caries que se presentan a la consulta dental, se requieren materiales de restauración que permitan devolver la función, controlar el riesgo de caries y evitar la caries secundaria.

Por lo tanto, en la presente investigación la pregunta de investigación es ¿qué diferencia existe entre el giómero y el ionómero tipo II en la adaptación marginal y la integridad en la restauración clase I?

Los ionómeros de vidrio y giómeros tienen ventajas tanto estéticas como funcionales que, combinado con su liberación de flúor y capacidad de remineralización, podrían ser materiales de buen aprovechamiento en pacientes con alto índice de caries. Ambos materiales, contienen iones que: contribuyen a la remineralización, control de sensibilidad, neutralizar ácidos y acción antibacteriana, respectivamente. Lo cual representa un punto importante debido a la alta prevalencia de caries. De acuerdo con las políticas de la Academia Americana de Odontología Pediátrica (AAPD), las restauraciones terapéuticas intermedias (ITR) pueden utilizarse en pacientes con múltiples lesiones cariosas con la finalidad de control de caries. Se ha reportado éxito de restauraciones con ionómero de vidrio en pacientes con ECC a los cuales se les dio seguimiento durante 4 años y se observó caries inactiva en 94.7% de los casos. Al utilizar estos materiales como ITR puede ayudar a controlar el riesgo de caries gracias a la liberación de flúor y además puede ser utilizado como alternativa a la anestesia general. Así mismo, representa un tratamiento más económico. Es importante evitar que la caries avance y, además, evitar que se forme caries secundaria. Tanto los ionómeros de vidrio como los giómeros tiene la capacidad de remineralizar el tejido dental alrededor de la restauración lo cual contribuye a evitar la formación de caries secundaria. Se han realizado estudios de prevención donde se ha utilizado ionómero de vidrio aunado a la educación de higiene oral, el control de biopelícula ha contribuido a la eficacia para el control de caries en pacientes con ECC.

El uso de estos materiales permite tener una restauración con la posibilidad de controlar el riesgo de caries. La aplicación de estos materiales se lleva a cabo de una manera sencilla y se pueden obtener fácilmente. No hay estudios in vivo de comparación de estos materiales.

El objetivo de esta investigación es analizar la adaptación en los márgenes gingivales, evaluación radiográfica, y fractura del material entre las piezas dentales que fueron restauradas con giómero y con ionómero de vidrio tipo II en cavidades clase I.

Se seleccionaron pacientes con riesgo de caries medio y alto de acuerdo al manejo de caries mediante evaluación de riesgos (CAMBRA), se seleccionaron molares permanentes y temporales con código del sistema internacional de detección y evaluación de caries (ICDAS) 4, 5 o 6 en pacientes de 8 a 13 años a los cuales se les realizaron restauraciones con los materiales de estudio de acuerdo a un diseño mouth split. Se colocaron los materiales de acuerdo al fabricante y posteriormente se tomaron fotografías intraorales e impresiones con polivinil siloxano a las piezas dentales muestra. Se utilizó el criterio de la federación dental internacional (FDI) para evaluar la fractura del material, examinación radiográfica y adaptación marginal. Las impresiones se utilizaron para realizar un duplicado con resina epóxica, las cuales se observaron bajo estereomicroscopio. Finalmente, se obtuvieron los datos de las fotografías y duplicados de los meses 1, 3, 6, 9 y 12 meses.

La integridad del margen gingival de las piezas dentales obturadas con giómero obtuvieron un puntaje de 1 de acuerdo con el criterio FDI durante 6 meses. Sin embargo, a los 9 meses una de las muestras obtuvo un puntaje de 4 en cuanto a la fractura del material, por lo cual fue requerido realizar una reparación. Las muestras de las obturaciones con ionómero de vidrio tuvieron puntaje de 1, a excepción de una restauración la cual tuvo un puntaje de 4 (criterio FDI), en cuanto a la fractura del material, a los 3 meses, por lo cual fue requerido una reparación de la obturación. Además, a los 9 meses otra pieza obtuvo un puntaje de 3 en cuanto a la fractura del material.

2.- Hipótesis

Hipótesis alterna: “El giómero tendrá una mayor adaptación con los márgenes cavosuperficial de las piezas con caries clase I en comparación con las piezas restauradas con el ionómero de vidrio tipo II.”

Hipótesis nula: “El giómero no tendrá una mayor adaptación con los márgenes cavosuperficial de las piezas con caries clase I en comparación con las piezas restauradas con el ionómero de vidrio tipo II.”

Objetivos

3.- Objetivo General

Analizar la adaptación en los márgenes gingivales entre las piezas dentales restauradas con giómero y con ionómero de vidrio tipo II en cavidades clase I.

3.1.- Objetivos específicos

- 1.- Identificar la adaptación de los márgenes gingivales entre piezas restauradas con giómero y con ionómero de vidrio tipo II en cavidades clase I.
- 2.- Analizar la presencia de cambios radiográficos entre piezas restauradas con giómero y con ionómero de vidrio tipo II en cavidades clase I.
- 3.- Identificar la fractura del material entre piezas restauradas con giómero y con ionómero de vidrio tipo II en cavidades clase I.

4. Antecedentes

4.1 Caries.

Una de las enfermedades bucales con mayor prevalencia es la caries (Peres et al., 2019), en niños la caries de la infancia temprana (ECC) tiene una prevalencia entre 23 a 90% en varios países (Chen *et al.*, 2019). La caries se presenta debido a la disbiosis en la biopelícula, estos cambios que se presentan repetidamente, contribuyen a que se produzca la desmineralización del órgano dental. Lo cual tiene estrecha relación con la alta ingesta, de alimentos que contienen carbohidratos fácilmente fermentables. Además, es de suma importancia resaltar, que la caries es una enfermedad que puede progresar y también es dinámica (Moussa *et al.*, 2022). Así mismo, existen otros factores ambientales y del hospedador que contribuyen al desarrollo de las lesiones cariosas. Algunos de estos factores son: la higiene oral, el flujo salival, defectos del esmalte, etc. (Moussa *et al.*, 2022) Es importante el considerar la influencia que tiene que los niños se queden solos en su casa y su relación en la presencia de caries ya que ellos se quedan sin supervisión, lo cual ocasiona que disminuya a gran medida el cuidado dental. Esto tiene mucha relevancia ya que la mayoría de los padres de los pacientes, que acuden a consulta, trabajan (Matsuyama *et al.*, 2021). Anderson dice, que “la caries es una enfermedad de estilo de vida”. Por lo cual es importante no pasar por alto los factores predictivos de caries, tales como: factores socioeconómicos, consumo diurno y nocturno de azúcares libres y origen inmigrante (Anderson *et al.*, 2021).

4.1.1 Factores etiopatogénicos.

El proceso de las lesiones producidas por las caries se lleva a cabo mediante la disolución de las estructuras minerales que forman del diente, eso es posible gracias a la acción de ácidos orgánicos los cuales son producidos por los microorganismos que se encuentran presentes en la biopelícula, esta se alimenta principalmente de los carbohidratos adquiridos mediante la dieta. Contiene bacterias, hongos, algas, protozoarios, detritos y elementos de corrosión (Portilla *et al.*,

2010). El tiempo en que le el alimento es retenido y la frecuencia en que se consuma bebidas o alimento afecta la cariogenicidad y la formación de caries (Amezdroz *et al.*, 2019).

4.1.2 Factores de riesgo individual.

Los factores de riesgo individual son: los médicos, sociales y conductuales. En los factores médicos se consideran las alteraciones presentes en la cantidad y calidad de la saliva, lo cual puede tener diversas etiologías. La cantidad de saliva influye en la autolimpieza de los dientes y la calidad de la saliva tiene relevancia en cuanto a la capacidad amortiguadora y pH. El factor social es la situación socioeconómica ya que el nivel socio económico bajo es otro factor de riesgo. Los factores conductuales incluyen: las visitas con el odontopediatra, higiene bucal regular y consumo de azúcares (Zanini *et al.*, 2022).

4.1.3 Factores de riesgo intraorales.

Estos hacen referencia a los cuales favorecen la acumulación de la biopelícula. Por ejemplo: malposición dental, defectos de esmalte, restauraciones que causen acumulación de placa, etc. (Zanini *et al.*, 2022)

4.1.4 Caries de la infancia temprana.

El panel de expertos en la cumbre mundial de Bangkok definió clínicamente a la caries de la infancia temprana (ECC) como “la presencia de una o más caries (lesiones cavitadas o no cavitadas), superficies faltantes o restauradas (por la caries), en cualquier diente primario de niños menores a seis años” (Drury *et al.*, 1999). La introducción de dieta rica en azúcar en la infancia se caracteriza por tener un alto consumo de comida y bebidas ricas en azúcar en el primer año de vida. Esto se encuentra asociado a desarrollar ECC en los años subsecuentes (Chaffee *et al.*, 2015). Así mismo, en niños menores de 12 meses el tomar biberón y cenar, especialmente cuando es frecuente y/o nocturno, se encuentra asociado a desarrollar ECC (Peres *et al.*, 2018). Está asociada a desnutrición en niños de 0-2 años y a la anemia en niños de 3-5 años (Folayan *et al.*, 2020). El consumo de bebidas azucaradas durante el primer año de vida puede influir en la predisposición de alto riesgo de caries (Bernabé *et al.*, 2020). De acuerdo con un estudio realizado recientemente, las variables de la saliva resultaron tener menor importancia en el momento de desarrollar ECC en comparación con otros factores de riesgo previos como: educación de la madre, uso de biberón, cuidado dental y frecuencia de cepillado (Jamal *et al.*, 2020). Es por ello por lo que tiene gran importancia que el odontopediatra brinde educación sobre la higiene oral y

sobre las recomendaciones de nutrición de acuerdo con el riesgo de caries y el caso de cada paciente, incluso desde el embarazo de las madres (Barroso-Barbosa *et al.*, 2007).

El tratamiento de la ECC generalmente requiere tratamiento restaurativo extenso, extracción de dientes primarios, mantenedores de espacio; en caso de que el paciente no coopere con el tratamiento en la unidad dental se requiere sedación. Además, las consecuencias de ECC también incluye: mayor riesgo de presentar caries, dolor crónico y agudo, hospitalización y visitas de emergencia, reporte de retraso en el crecimiento y desarrollo y disminución de calidad de vida (Tinanoff *et al.*, 2019).

4.2 Desmineralización.

“La proporción o relación que se guarde entre la desmineralización y la remineralización es la diferencia entre el desarrollo o la prevención del proceso de caries” (Carrillo SC, 2010). La desmineralización del esmalte es causada por ácidos producidos por el metabolismo bacteriano (Marinho *et al.*, 2016). La desmineralización continua puede conducir a la exposición de la dentina (Abou *et al.*, 2016). Sin embargo, este proceso puede ser reversible (Kim *et al.*, 2021)

4.3 Remineralización.

La remineralización es el aumento neto del material de los dientes y puede reemplazar el material perdido por la desmineralización (Castellanos *et al.*, 2013). Este es un fenómeno complejo que depende diferentes factores (Gispert-Abreu *et al.*, 2001), los cuales incluyen: la capacidad buffer de la saliva, el uso de agentes remineralizantes, etc. (Hegde y Sajani, 2017) y varía en cada persona.

4.4 Tratamiento restaurativo atraumático.

El tratamiento restaurativo atraumático (ART) se basa en la mínima invasión, no se requiere el uso de pieza de mano de alta viscosidad, no es necesario anestesiarse al paciente y utiliza ionómero de vidrio como material de restauración o sellador de fosas y fisuras (Frencken *et al.*, 1994). En un estudio realizado en pacientes mediante la ART y se observó que la caries se controló en 94.7% de los casos durante 4 años de seguimiento. Este tratamiento fue efectivo en ECC (Faustino-Silva *et al.*, 2019). La ATR puede ser efectiva para el tratamiento de caries en pacientes infantiles, sin embargo, es importante considerar que el operador y el tipo de restauración son factores que influyen significativamente en el éxito del tratamiento (Jiang *et al.*, 2020).

4.5 Restauraciones terapéuticas intermedias.

Estas restauraciones son un tratamiento similar a la ART, sin embargo, la diferencia entre estos tratamientos es que las restauraciones terapéuticas intermedias (ITR) se utilizan como tratamiento temporal ya que la ART tiene aplicación a pacientes que no puedan costear un tratamiento definitivo, además, reducen el nivel cariogénico de las bacterias (AAPD, 2020). Este tratamiento puede ser utilizado para evitar el progreso de la caries o en pacientes con condiciones por las cuales no sea posible colocar una restauración definitiva. Esto también puede ser utilizado como alternativa a la anestesia general (Lim *et al.*, 2017). Tanto la ART y las ITR son tratamientos con éxito (Saber *et al.*, 2019).

4.6 Materiales bioactivos.

En 1969 el Dr. Larry Hench requería un mejor material para injerto óseo el cual era necesario para las cirugías de los soldados que regresaban de la guerra de Vietnam. Por lo cual inventó un vidrio de silicofosfato de calcio, este material era sintético y tenía una unión química al hueso. (Jones, 2013). El término bioactivo, se ha utilizado como referencia a materiales que se unen entre sí, mediante una interfase biomineralizada (Vallittu *et al.*, 2018). Se llaman materiales bioactivos aquellos que tienen un efecto biológicamente activo y forman una unión entre los tejidos y los materiales (Hench *et al.*, 1971). Son utilizados para la regeneración ósea, remineralización dental y como tratamiento para la caries (Jefferies, 2014).

Estos materiales liberan iones, que favorecen la remineralización del tejido con el que tienen contacto (Almulhim *et al.*, 2022), lo cual contribuye a disminuir la pérdida de minerales (Pires *et al.*, 2020), incrementar el pH e inducir la formación de hidroxiapatita (Alrahlah *et al.*, 2018). Al disminuir el pH, los materiales bioactivos tienen la capacidad de liberar iones con la finalidad de neutralizar y permitir que el ambiente bucal sea más alcalino (Bhadra *et al.*, 2019). Así mismo tienen aplicaciones clínicas en el ámbito dental, por ejemplo, la restaurativa (Almulhim *et al.*, 2022).

4.6.1 Ionómero de vidrio.

Fue creado los años de 1960s por Wilson y Kent (Nicholson, 1998). El ionómero de vidrio que es utilizado para restauraciones, generalmente, consisten en una mezcla de ácidos poliacrílicos y ácido tartárico que reacciona con el vidrio fluoraluminosilicato (FASG) de manera que se liberan iones de metal, lo cual permite que exista enlace entre las cadenas de polialcanoato (Moberg *et al.*, 2019). Se clasifican según su contenido y su función. Según su contenido se

clasifican en: ionómero de vidrio convencionales, híbridos, modificados con resina (RMGIC), de alta viscosidad (HVGIC) (Bahsi *et al.*, 2019). Existe un ionómero de vidrio híbrido el cual consta de HVGIC, combinado con material de recubrimiento de nanorelleno (Brzović-Rajić *et al.*, 2018). De acuerdo con su función se dividen en: tipo I (para cementar), tipo II (restauraciones directas) y tipo III (base cavitaria o recubrimiento) (Valencia *et al.*, 2017).

Tiene propiedades benéficas como: biocompatibilidad, liberación de flúor, antimicrobiano y adhesión físico-química. (Croll y Nicholson, 2002). El ionómero de vidrio modificado con resina tiene mayor resistencia a la flexión que el ionómero de vidrio convencional, sin embargo, tiene menor resistencia a la compresión (Ching *et al.*, 2018) y, comparado con una resina, tiene mayor desgaste oclusal (Dermata *et al.*, 2018). Tiene buena respuesta al utilizarse para restaurar cavidades clase II en molares primarios ya que evita la formación de caries secundaria (Jones y Taylor, 2018). Mantiene la integridad de la corona cuando se utiliza con la técnica de remoción selectiva de caries (Durmus *et al.*, 2020). El ionómero de vidrio es bien aceptado al utilizarlo ART e ITR (Tüzüner *et al.*, 2019). Así mismo se utiliza en tratamiento restaurativo atraumático (ART) (Tüzüner *et al.*, 2019) con éxito en pacientes que presentaron ECC a los cuales se les dio continuidad durante 4 años (Faustino-Silva y Figueiredo, 2019) y ionómero híbrido en pacientes con hipomineralización incisivo molar (MIH) (Grossi *et al.*, 2019). Este material puede ser utilizado para la prevención de caries (Mickenautsch *et al.*, 2009). Al comparar un giómero para restauraciones en bloque con un ionómero de vidrio híbrido se ha encontrado que el ionómero de vidrio tiene mayor longevidad en restauraciones con técnica ART (Pássaro *et al.*, 2021). El ionómero de vidrio de alta viscosidad (HVGIC) se ha utilizado para reconstrucción de cavidades extensas que han tenido éxito, las cuales fueron evaluadas durante 2 años de seguimiento (Menezes-Silva, *et al.*, 2022).

4.6.2 Giómero.

Los materiales que contienen el relleno de ionómero de vidrio pre reactivo (PRG) pertenecen a la familia de los giómeros, este término es una combinación de ionómero de vidrio más polímero (Ikemura *et al.*, 2008; Francois *et al.*, 2020). La formación de PRG se lleva a cabo mediante la reacción ácido-básica entre el vidrio de FASG y ácido polialquenoico en presencia de agua y da como resultado un hidrogel silíceo (Ikemura *et al.*, 2003). Existen 2 tipos de relleno con la tecnología PRG: relleno de ionómero de vidrio completo (F-PRG) y relleno de ionómero de vidrios de superficie (S-PRG) (Akimoto *et al.*, 2011). El relleno S-PRG está compuesto por 3

capas las cuales, a su vez, están compuestas de la siguiente manera: la parte interna del relleno que contiene el vidrio multifuncional flúor-boro-aluminio-silicato, una capa media de ionómero de vidrio pre reactivo y una capa más externa reforzada (Ikemura *et al.*, 2003; Akimoto *et al.*, 2011; Shiiya *et al.*, 2016). El giómero compuesto de resina tiene la capacidad de liberar flúor y, al aplicar flúor de manera tópica con un régimen regular, se libera flúor comparable con la que es generado por el ionómero de vidrio a largo plazo (Naoum *et al.*, 2013). El relleno S-PRG libera iones de: aluminio, flúor, sodio, borato, silicato y estroncio (Nomura *et al.*, 2018).

Los materiales que contienen relleno S-PRG tienen efectividad en la remineralización del esmalte en dientes primarios, por lo cual puede considerarse como material para el tratamiento de prevención de caries (Murayama *et al.*, 2018; Wakamatsu *et al.*, 2018). Además, este relleno logra inhibir el crecimiento y factor de virulencia de las bacterias en la cavidad oral, incluso de *Candida albicans* (Kono *et al.*, 2021). En cuanto a sus propiedades físicas, es importante mencionar que tiene mayor dureza y menor rugosidad, en comparación con otros biomateriales de restauración (García *et al.*, 2021) lo cual contribuye a la duración a largo plazo y control de biopelícula (respectivamente). La rugosidad de las restauraciones resulta ser mejor en comparación con los RMGIC (Neto *et al.*, 2022). La resistencia a la flexión es mayor que otros materiales que liberan iones (Marovic *et al.*, 2022). Es capaz de contribuir a la prevención del desgaste del esmalte que se encuentra en contacto con la restauración (Bergantin *et al.*, 2022).

Se ha reportado éxito tanto clínico como radiográfico a los 6 y 12 meses en cavidades clase II en molares primarios (Inthihas *et al.*, 2019) e incluso mantiene cualidades aceptables después de 13 años (Gordan *et al.*, 2014). Así mismo, el sistema restaurativo resultó ser efectivo en cavidades clase I y II en molares permanentes a los cuales se les dio seguimiento durante 18 meses (Akimoto *et al.*, 2011). De acuerdo con un estudio realizado para valorar la contracción de distintos materiales, se observó que la contracción del giómero fue menor que el ionómero de vidrio al utilizar nivel bajo de fotocurado (Spajić *et al.*, 2018).

Los adhesivos que contienen relleno S-PRG brindan buena adhesión (Ikemura *et al.*, 2003). El sistema de adhesivo de restauración utilizado para aplicar giómero y ionómero de vidrio tipo II en clase I y II de dientes permanentes ha tenido resultados aceptables en casos a los que se les ha dado 18 meses de seguimiento (Akimoto *et al.*, 2011). Sin embargo, es importante evitar desinfectar la cavidad con clorhexidina, antes de aplicar el giómero debido a que aumenta el espacio entre el material y el diente (Kimyai *et al.*, 2017). Los cementos RMGI se han descrito como mejores en adaptación marginal que los giómeros (Rusnac *et al.*, 2019). El pulido y acabado adecuado de las restauraciones puede evitar que se genere entrés en el margen (Delgado

et al., 2015) y además es importante considerar que la rugosidad de la superficie influye en la adhesión de biofilm (Yoshihara *et al.*, 2017). En las situaciones en las cuales se requiere colocar agregado de trióxido de mineral (MTA) como protector pulpar, la adhesión del giómero a este material disminuye con el paso del tiempo (Ajami *et al.*, 2017).

4.6.3 Iones.

4.6.3.1 Flúor.

El flúor reduce la incidencia de caries dental y ralentiza o revierte la progresión de las lesiones existentes, los mecanismos de acción oral del fluoruro incluyen lo siguiente: reducción de la desmineralización del esmalte al inhibir el crecimiento y el metabolismo microbianos, mejora de la remineralización y recuperación del esmalte desmineralizado, y la formación de la fase mineral fluorapatita que proporciona más resistencia a la desmineralización y disolución ácida después de la producción de ácido por bacterias, inhibición de enzimas tales como reducción de la síntesis de proteasa inmunoglobulina (Aoun A, *et al.*, 2018). La recarga de flúor no afecta la filtración de estos materiales de restauración (Gavini *et al.*, 2022).

4.6.3.2 Aluminio.

El ión Aluminio mejora la radiopacidad y controla la hipersensibilidad de la dentina (Herrera, 2019). Algunos elementos para el tratamiento de la hipersensibilidad dental son: la GaAlAs (Galio-aluminio-arsenio), arginina, estroncio, fosfocato sódico cálcico, cementos de ionomeró, biosilicate, nitrato de potasio, fluoruro sódico, Gluma desensibilizador, láser de diodo, láser de y láser Er-Cr-YSGG. Siendo todos capaces terapéuticamente para la reducción de la sensibilidad dental, pero difiriendo en su efectividad. (González, *et al.*, 2018)

4.7 CAMBRA.

El manejo de caries mediante evaluación de riesgos (CAMBRA) se encuentra basado en evidencia científica y es utilizado para la prevención o tratar la causa de la producción de lesiones cariosas, esta herramienta permite evaluar individualmente a cada paciente de manera que se puedan reducir los factores causantes de la caries y/o su tratamiento oportuno (Featherstone y Chaffee, 2018).

4.8 Caries secundaria.

Las caries dentales secundarias o recurrentes se definen como "lesiones en los bordes de restauraciones existentes" o "caries asociadas con restauraciones o selladores La caries dental

secundaria es un proceso complejo de múltiples factores que entrelaza las diversas causas de la caries dental "tradicional" con las características específicas de la restauración y el material restaurador involucrado. Se sigue el mismo concepto que para cualquier otra lesión de caries, que implica desmineralización y/o disolución enzimática del componente orgánico (Askar *et al*, 2020). Se encuentran adyacentes de las restauraciones que presentan microfiltración o están mal adaptadas, tienen incidencia directa con la acumulación de placa bacteriana. Cuando hay microfiltración de la restauración los microorganismos que penetran en la brecha marginal requieren nutrientes necesarios para sobrevivir y reproducirse por mucho tiempo, estos nutrientes necesarios serán proporcionados por la acumulación de placa. Comienza con su aparición por debajo de las restauraciones previas, esto se debe a que los microorganismos se ubican en la circunferencia del margen terminal de las restauraciones que están mal selladas, o que al momento de eliminación de caries no se eliminó por completo el proceso, el término de caries residual se le atribuye a la caries secundaria porque esta es una patología que se da adyacente a una restauración (Cano, 2018). Suelen estar asociadas con una restauración defectuosa principalmente a través de espacios entre la restauración y el diente que permite la microfiltración, se asocia causalmente con una restauración intacta o no está asociado causalmente con la restauración en absoluto, sino por caries primarias adyacentes a las restauraciones existentes. El resultado de estas diferentes vías patogénicas puede ser la desmineralización en la superficie del diente, como ocurre típicamente en las lesiones cariosas primarias (Askar *et al.*, 2020).

4.9 Adaptación marginal.

La adaptación marginal de una restauración se encuentra en relación con factores como los cambios térmicos y fuerzas masticatorias. Así mismo, se presenta un estrés interno que, además de otros factores como los antes mencionados, dan como resultado que se pueda presentar un espacio entre el diente y la restauración: afección en el margen gingival. El espacio marginal que se forma, entre la restauración y el diente, permite que exista una microfiltración, lo cual da lugar a la decoloración, sensibilidad, deformación de cúspides y caries recurrente. Es por ello por lo que, a través de los años se han realizado modificaciones en las técnicas de colocación de los materiales restaurativos, así como su composición y propiedades físicas de manera que se logre mejorar la adaptación marginal de los materiales a largo plazo y, de esta manera, lograr mejores resultados. Existen diferentes métodos *in vitro* que han permitido medir la adaptación marginal de manera directa o indirecta; la directa es: examen clínico, visual y táctil, y la indirecta es

mediante radiografía o tomografía microcomputarizada (Al Sheikh, 2022). La examinación in vivo, directa, se puede realizar mediante el criterio del Servicio de Salud Pública de Estados Unidos (USPHS) (Oz *et al.*, 2020) o el criterio FDI (Hickel *et al.*, 2010). Ambos criterios son aceptados para realizar evaluaciones clínicas (Paradzinski-Cavalheiro *et al.*, 2020).

5. Métodos

5.1 Diseño

Trabajo in vivo en el cual se evaluaron 27 molares, 19 permanentes y 8 temporales, de pacientes que presentaron cavidades clase I en molares izquierda y derecha, código ICDAS 4, 5 o 6. El diseño del estudio fue mouth split en donde se evaluó al menos 2 obturaciones por paciente. Los pacientes que participaron en el estudio tuvieron una edad de rango de 8 a 13 años, de los cuales 5 masculinos y 8 femeninos.

5.2 CAMBRA

El riesgo de caries se evaluó según CAMBRA de la ADA indicado para pacientes de 6 años y mayores (ADA, 2021). Los pacientes que se incluyeron al estudio fueron aquellos que tuvieron un riesgo moderado o alto de caries, de los cuales 10 tuvieron un alto riesgo a caries y solo 3 con riesgo moderado.

5.3 ICDAS

Se evaluaron las caries clase I de acuerdo con el código ICDAS 4, 5 o 6. Previamente se realizó profiláctico para la remoción de placa y se secó la superficie oclusal, se utilizó iluminación adecuada y una sonda de punta redondeada (Pitts *et al.*, 2014).

5.4 Criterio FDI

Se utilizaron los criterios de adaptación marginal, fractura de material y examinación radiográfica. En cada criterio se utilizaron valores de 1 a 5, donde el 1 es clínicamente excelente/ muy bueno, 2 es clínicamente bueno, 3 clínicamente suficiente/ satisfactorio, 4 clínicamente no satisfactorio pero reparable y 5 clínicamente deficiente que requiere reemplazo (Hickel *et al.*, 2010).

5.5 Procedimiento clínico

La colocación de ambos materiales se llevó a cabo del mismo procedimiento en cada grupo. Se utilizó goma dique para lograr un aislamiento absoluto. Se limpió las superficies

oclusales y se secó. La eliminación de tejido carioso fue realizada con cucharilla de dentina o con fresa de carburo con refrigeración. Los pasos para la obturación de las cavidades fueron realizados de acuerdo a las instrucciones del fabricante de cada material.

5.5.1 Giómero

Se colocó adhesivo universal (Beautibond, Shofu) en toda la superficie interior de la cavidad con microbrush con una cantidad adecuada, se dejó reposar por 10 segundos, se secó gentilment con jeringa triple de forma suave por 3 segundos y posteriormente se secó con mayor intensidad para lograr una capa de unión uniforme (de acuerdo con el fabricante). Se fotopolimerizó con luz halógena por 10 segundos. Se obturó, con ayuda de un instrumento de resina, el giómero (Beautifil II, Shofu) tono A2, se fotopolimerizó con luz halógena durante 20 segundos y se pulió con copas de hule utilizadas para resina.

5.5.2 Ionómero de vidrio

Se aplicó acondicionador (Cavity conditioner, GC) a las superficies de unión durante 10 segundos utilizando un microbrush, se enjuagó con abundante agua y se secó con jeringa triple. Se obturó con el ionómero de vidrio (equia forte) y se colocó equia coat.

5.5.3 Documentación clínica

En la primera cita se tomaron fotos antes y después de las obturaciones oclusales con giómero y con ionómero de vidrio. Así mismo, se tomó impresión de las molares restauradas con polivinilsiloxano en cada cita de seguimiento.

5.5.4 Citas de seguimiento

Las citas de seguimiento se realizaron a los meses 1, 3, 6, 9 y 12. En cada evaluación se tomaron fotografías intraorales, radiografías e impresiones con polivinilsiloxano.

5.6 Microscopía

Los duplicados hechos con resina epóxica se pigmentaron con una tinción de azul de metileno. y se observaron bajo el estereomicroscopio. Se tomaron fotografías y se realizaron mediciones de las imágenes mediante imageJ2 (Rueden *et al.*, 2017).

5.6.1 Micrómetro

Se utilizó la laminilla de escala del micrómetro para la escala de las mediciones de las muestras.

5.7 Análisis estadístico

Los datos fueron capturados en una base de datos en el programa IBM SPSS Statistics 20 con el que se realizaron tablas de frecuencia de tres variables dentro de las cuales será considerada la variable dependiente (adaptación marginal, fractura del material y examinación radiográfica.), así como las variables independientes (grupo con Giómero y grupo con Ionómero de vidrio evaluado a diferentes meses) y demás criterios establecidos en el instrumento de observación.

Para algunos procedimientos estadísticos de clasificación y manejo de base de datos se empleó de Microsoft Excel.

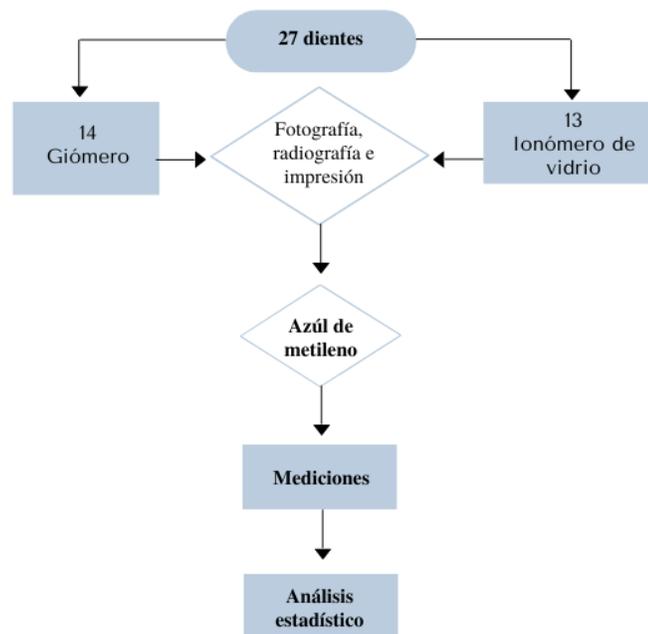


Figura 1. Diagrama del método utilizado.

6. Resultados

En el presente estudio se restauraron 27 molares (14 con giómero y 13 con ionómero de vidrio) en dientes permanentes y temporales, de pacientes con un rango de edad de 8 a 13 años, de los cuales 5 eran varones y 8 mujeres. Los pacientes presentaron moderado y alto riesgo de caries de acuerdo con CAMBRA, de los cuales 3 tuvieron moderado índice de caries y 10 presentaron alto índice de caries.

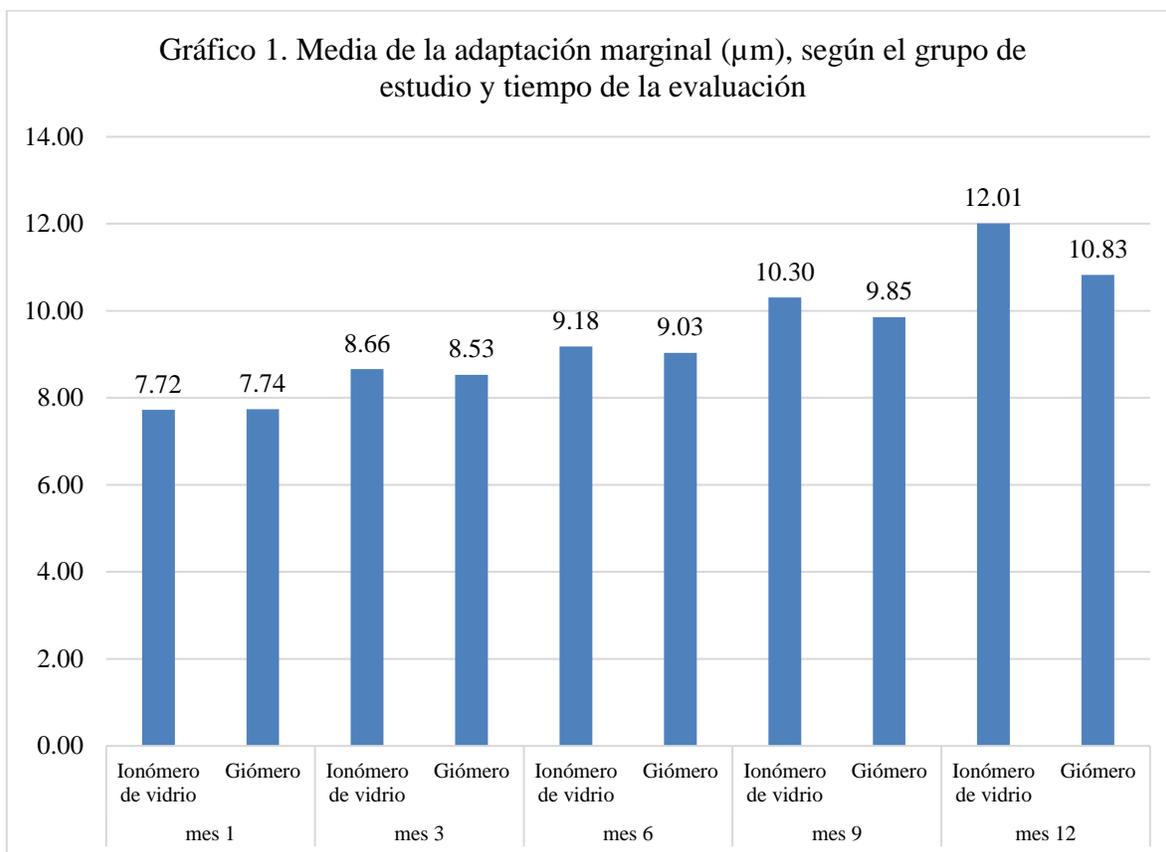
Tabla 1.

Comparación de la adaptación marginal (μm), según el grupo de estudio y tiempo de la evaluación

	Gpo	Media	Desviación estándar	Prueba t	Valor p
mes 1	Ionómero de vidrio	7.72	1.29	-0.042	0.967
	Giómero	7.74	0.97		
mes 3	Ionómero de vidrio	8.66	1.39	0.289	0.775
	Giómero	8.53	0.98		
mes 6	Ionómero de vidrio	9.18	1.57	0.301	0.766
	Giómero	9.03	0.98		
mes 9	Ionómero de vidrio	10.30	1.29	1.063	0.299
	Giómero	9.85	0.86		
mes 12	Ionómero de vidrio	12.01	1.51	2.449	0.022*
	Giómero	10.83	0.84		

Comparación de la adaptación marginal entre las restauraciones realizadas con giómero y ionómero de vidrio ($p < 0.05$) a los 12 meses.

La media de la adaptación marginal (Tabla 1) de ionómero de vidrio en el mes 1 fue de $7.72 \pm 1.29 \mu\text{m}$ mientras que las piezas restauradas con giómero fueron de $7.74 \pm 0.97 \mu\text{m}$ observándose sin diferencia estadísticamente significativa. A los 3 meses la media aumentó a $8.66 \pm 1.39 \mu\text{m}$ en los dientes con ionómero de vidrio y $8.53 \pm 0.98 \mu\text{m}$ en dientes con giómero. Sin embargo, a los 12 meses del estudio, la media del ionómero de vidrio fue de $12.01 \pm 1.51 \mu\text{m}$ en comparación al giómero que tuvo $10.83 \pm 0.84 \mu\text{m}$ mostrando una diferencia estadísticamente significativa ($p=0.022$).



Medidas de adaptación marginal comparado entre las restauraciones realizadas con giómero y ionómero de vidrio de medida durante 12 meses.

La integridad del margen gingival de las piezas dentales obturadas con giómero obtuvieron un puntaje de 1 de acuerdo con el criterio FDI durante 6 meses. Sin embargo, a los 9 meses una de las muestras obtuvo un puntaje de 4 en cuanto a la fractura del material, por lo cual fue requerido realizar una reparación. Las muestras de las obturaciones con ionómero de vidrio tuvieron puntaje de 1, a excepción de una restauración la cual tuvo un puntaje de 4 (criterio FDI), en cuanto a la fractura del material, a los 3 meses, por lo cual fue requerido una reparación de la obturación. En el caso del órgano dental antes mencionado, se tuvieron dificultades de manejo del material durante la obturación de la cavidad y se requirió de una cápsula extra para restaurar el diente. Además, a los 9 meses otra pieza obtuvo un puntaje de 3.

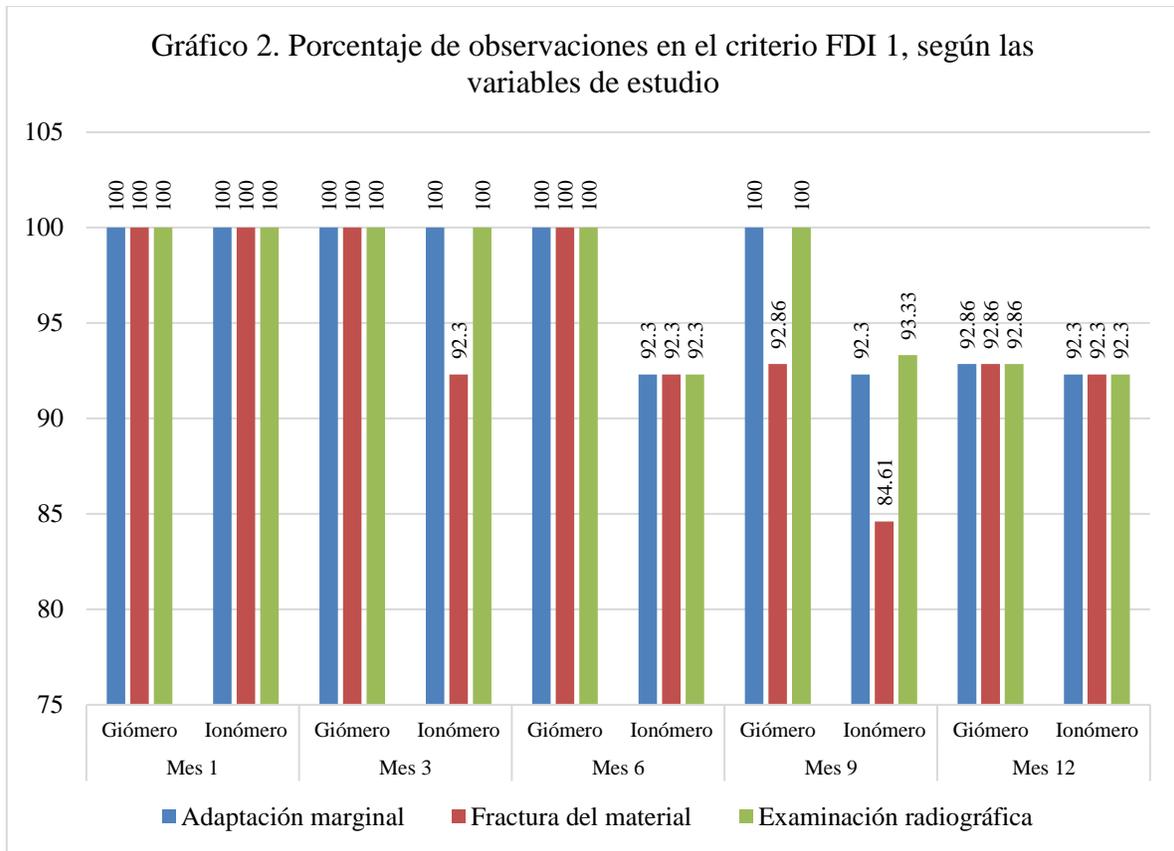
Tabla 2.

Comparación del porcentaje de observaciones en el criterio FDI 1 según las variables de estudio

Criterio FDI		Adaptación marginal	Valor p	Fractura	Valor p	Examinación radiográfica	Valor p
				del material			
Mes 1	Giómero	100	1.00	100	1.00	100	1.00
	Ionómero	100		100			
Mes 3	Giómero	100	1.00	100	0.0328	100	1.00
	Ionómero	100		92.3			
Mes 6	Giómero	100	0.0328*	100	0.0328*	100	0.0328*
	Ionómero	92.3		92.3			
Mes 9	Giómero	100	0.0328*	92.86	0.0245*	100	0.0389*
	Ionómero	92.3		84.61			
Mes 12	Giómero	92.86	0.8344	92.86	0.8344	92.86	0.8344
	Ionómero	92.3		92.3			

Comparación entre las restauraciones realizadas con giómero y ionómero de vidrio de acuerdo con las evaluaciones realizadas a los 6 y 9 meses (p < 0.05) al utilizar el criterio FDI.

En la comparación de la evaluación de acuerdo con el criterio FDI con valor de 1 (Tabla 2), el primer mes todas las restauraciones tuvieron valor 1 en adaptación marginal, fractura del esmalte y examinación radiográfica. Al realizar la evaluación a los 3 meses, se observó diferencia estadísticamente significativa ($p=0.0328$) en cuanto a la fractura del material en el que el 92.3% de los dientes obturados con ionómero de vidrio obtuvieron un valor de 1 mientras que los obturados con giómero fueron el 100%. A los meses 6 se observó diferencia estadísticamente significativa ($p=0.0328$) entre las restauraciones de giómero y ionómero de vidrio tanto en la adaptación marginal, fractura del material y examinación radiográfica. A los 9 meses el 92.3% de las obturaciones con ionómero de vidrio obtuvieron un valor de 1 (criterior FDI) en la adaptación marginal con diferencia significativa ($p=0.0328$), 84.61% en la fractura de material con diferencia significativa ($p=0.0245$) y 93.33% en la examinación radiográfica con diferencia significatva ($p=0.389$) mientras que el giómero obtuvo el 100% un valor 1 en cuanto a la adaptación marginal y examinación radiográfica. Sin embargo, a los 12 meses no se observó diferencia signidicativa entre ambos materiales.



Porcentaje de restauraciones con valor 1 de acuerdo al criterio FDI durante 12 meses de evaluaciones.

7. Discusión

En el presente estudio se observó que el giómero tuvo mejor adaptación marginal que el ionómero de vidrio y se obtuvo una diferencia significativa a los 12 meses. A diferencia del estudio realizado por Rusnac, en el cual los RMGI se han descrito como mejores en adaptación marginal que los giómeros (Rusnac *et al.*, 2019), lo cual no coincide con los resultados obtenidos en el presente estudio.

Se seleccionaron a pacientes con riesgo de caries medio y alto de acuerdo al formato CAMBRA (Ngo, 2010). Se realizaron restauraciones en molares temporales y permanentes con código ICDAS 4, 5 o 6 (Inthihas *et al.*, 2019) y se colocó ionómero de vidrio con la finalidad de controlar el riesgo de caries (AAPD, 2020). Sin embargo, en este estudio también se utilizó el giómero con la finalidad de comparar la adaptación marginal entre ambos materiales. En otros estudios se ha utilizado el criterio de servicio de salud pública de Estados Unidos (USPHS) (Ozer *et al.*, 2021), sin embargo, en este estudio se utilizó el criterio FDI para valorar la adaptación marginal (Inthihas *et al.*, 2019), fractura del material y examinación radiográfica. Existe el estudio de comparación entre la utilización de ambos criterios mostrando similitud entre ambos y resultado positivo al utilizar cualquiera de los dos criterios (Cavalherino *et al.*, 2020). El uso del criterio FDI ha ido aumentando y se ha considerado como un buen instrumento clínico (Marquillier *et al.*, 2018).

Es relevante destacar que las radiografías son imágenes en dos dimensiones, por lo cual tiene limitaciones, por lo cual se ha desarrollado nueva tecnología como la tomografía microcomputarizada como herramienta para la medición de adaptación marginal en estudios invitro (Al Sheikh, 2022), sin embargo, en este estudio se utilizaron radiografías convencionales. Así mismo, se tomaron fotografías intraorales (Farag *et al.*, 2011) e impresión de las muestras con polivinilsiloxano que, posteriormente, se utilizaron para realizar un duplicado en resina epóxica para su observación bajo estereomicroscopio (Akimoto *et al.*, 2011; Gordan *et al.*, 2014).

El estudio tuvo una duración de 12 meses (Inthihas *et al.*, 2019) con citas de seguimiento realizadas en intervalos de 3 meses. En el presente estudio se observó una diferencia estadísticamente significativa en las medidas de adaptación marginal a los 12 meses en donde la medida del giómero fue menor que la de las restauraciones con ionómero de vidrio, coincidiendo con la presente investigación en cuanto a la adaptación marginal a los 12 meses. Sin embargo, en cuanto a la estabilidad clínica ambos materiales tuvieron resultados aceptables lo cual coincide

con el estudio de Pássaro el cual no se encontró diferencia significativa (Pássaro *et al.*, 2022), concordando con la presente investigación

De acuerdo con los resultados obtenidos, el ionómero de vidrio obtuvo el 92.3% un valor 1 de acuerdo al criterio FDI, a los 6 meses; esto significa que es clínicamente aceptable, lo cual concuerda con el estudio realizado por Rodríguez-Pedraza (Rodríguez-Pedraza, 2014).

La integridad del margen gingival de las piezas dentales obturadas con giómero obtuvieron un puntaje de 1 de acuerdo con el criterio FDI y aquellas que fueron obturadas con ionómero de vidrio tuvieron el mismo puntaje, a los 6 meses, a excepción de una restauración la cual tuvo un puntaje de 4 (criterio FDI), por lo cual fue requerido una reparación de la obturación

Así mismo, el estudio de Inthihas coincide con respecto a la estabilidad clínica del giómero a los 6 y 12 meses (Inthihas *et al.*, 2019). Este material demostró tener adaptación marginal similar a otros materiales restaurativos (Neto *et al.*, 2022) y adhesión estable al órgano dental (Keskin *et al.*, 2021). La resistencia a la fractura por compresión es mayor que otros materiales restaurativos (García *et al.*, 2021; Kale *et al.*, 2022; Marovic *et al.*, 2022). Las cavidades restauradas fueron las clasificadas como clase I, al igual que en el estudio realizado por Ozer (Ozer *et al.*, 2021). El giómero, gracias a su relleno, tuvo resistencia a erosión (Bergantin *et al.*, 2022), coincidiendo con la presente investigación.

Ninguno de los pacientes que participaron en el estudio refirieron sensibilidad posoperatoria (González, *et al.*, 2018), concordando con el presente estudio. Tampoco se observó caries secundaria en las restauraciones realizadas (Askar *et al.*, 2020).

8. Conclusión

En el presente estudio se observó que las medidas de adaptación marginal de ambos materiales son similares a los 6 meses, sin embargo, hubo diferencia significativa a 12 meses en donde las medidas del giómero fueron menores que las de las restauraciones con ionómero de vidrio, por lo cual se acepta la hipótesis planteada previamente en el estudio. Sin embargo, no hubo diferencia significativa en cuanto a la factura del material y la examinación radiográfica.

Es importante considerar, la manipulación del giómero resulta ser más sencilla, lo cual permite tener mayor control del material y obtener buenos resultados. La mayoría de los pacientes tuvieron alto índice de caries y la mayoría de los dientes restaurados fueron piezas permanentes. Las piezas que presentaron fractura del material fueron piezas permanentes. El giómero tiene ventaja estética en comparación con el ionómero de vidrio y resulta ser una buena opción como restauración en dientes temporales en pacientes con alto índice de caries ya que brinda beneficios por su liberación de iones.

En cuanto a su costo, es similar lo que genera el utilizar cualquiera de los 2 materiales de restauración comparados en el presente estudio.

Limitaciones del estudio: el tamaño de muestra, ya que es importante considerar que la presente investigación fue realizada durante la pandemia COVID 19 lo cual tuvo fuerte impacto en el escaso número de pacientes que participaron en el estudio. El estudio de adaptación marginal a largo plazo, más de 1 año, puede ser considerado para futuros estudios.

9. LITERATURA CITADA

1. Abou Neel EA, Aljabo A, Strange A, Ibrahim S, Coathup M, Young AM, Bozec L, Mudera V. Demineralization-remineralization dynamics in teeth and bone. *Int J Nanomedicine*. 2016;11:4743-4763.
2. Ajami AA, Bahari M, Hassanpour-Kashani A, Abed-Kahnamoui M, Savadi-Oskoei A, Azadi-Oskoei F. Shear bond strengths of composite resin and giomer to mineral trioxide aggregate at different time intervals. *J Clin Exp Dent*. 2017;9(7):e906-e911.
3. Al Sheikh R. Marginal Adaptation of Different Bulk-fill Composites: A Microcomputed Tomography Evaluation. *Oman Med J*. 2022 Jan 31;37(1):e339.
4. Almulhim KS, Syed MR, Alqahtani N, Alamoudi M, Khan M, Ahmed SZ, Khan AS. Bioactive Inorganic Materials for Dental Applications: A Narrative Review. *Materials (Basel)*. 2022;15(19):6864.
5. Alrahlah A. Diametral Tensile Strength, Flexural Strength, and Surface Microhardness of Bioactive Bulk Fill Restorative. *J Contemp Dent Pract*. 2018 Jan 1;19(1):13-19.
6. Anderson M, Dahllöf G, Warnqvist A, Grindefjord M. Development of dental caries and risk factors between 1 and 7 years of age in areas of high risk for dental caries in Stockholm, Sweden. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2021;22(5):947-957.
7. American Academy of Pediatric Dentistry. Policy on interim therapeutic restorations (ITR). *The Reference Manual of Pediatric Dentistry*. Chicago, Ill.: American Academy of Pediatric Dentistry; 2020:72-3.
8. American Dental Association Caries Risk Assessment Forms. (http://www.ada.org/sections/professionalResources/pdfs/topics_caries_instructions.pdf) [consultado en marzo 2021].
9. Amezdroz E, Carpenter L, Johnson S, Flood V, Dashper SG, Calache H, Gussy M, Waters E. Feasibility and development of

- a cariogenic diet scale for epidemiological research. *Int J Paediatr Dent.* 2019;29(3):310-324.
10. Akimoto N, Ohmori K, Hanabusa M, Momoi Y. An eighteen-month clinical evaluation of posterior restorations with fluoride releasing adhesive and composite systems. *Dent Mater J.* 2011;30(3):411-418.
 11. Aoun A, Darwiche F, Al Hayek S, Doumit J. The Fluoride Debate: The Pros and Cons of Fluoridation. *Anterior Nutr Food Sci.* Septiembre de 2018; 23 (3): 171-180.
 12. Askar H, Krois J, Göstemeyer G, Bottenberg P, Zero D, Banerjee A, Schwendicke F. Secondary caries: what is it, and how it can be controlled, detected, and managed? *Clin Oral Investig.* 2020 May;24(5):1869-1876.
 13. Bahsi E, Sagmak S, Dayi B, Cellik O, Akkus Z. The Evaluation of Microleakage and Fluoride Release of Different Types of Glass Ionomer Cements. *Revista Nigeriana de práctica clínica.* 2019;22(7):961-970.
 14. Barroso-Barbosa J, Guinot-Jimeno F, Barbero-Castelblanque V, Bellet-Dalmau LJ. La importancia de la dieta en la prevención de la caries. *Gaceta dental.* 2007;181:116-135.
 15. Battancs E, Fráter M, Sáry T, Gál E, Braunitzer G, Szabó P B, Garoushi S. Fracture Behavior and Integrity of Different Direct Restorative Materials to Restore Noncariious Cervical Lesions. *Polymers (Basel).* 2021;13(23):4170.
 16. Bergantini BTP, Di Leone CCL, Cruvinel T, Wang L, Buzalaf MAR, Borges AB, Honório HM, Rios D. S-PRG-based composites erosive wear resistance and the effect on surrounding enamel. *Sci Rep.* 2022;12(1):833.
 17. Bernabé E, Ballantyne H, Longbottom C, Pitts NB. Early Introduction of Sugar-Sweetened Beverages and Caries Trajectories from Age 12 to 48 Months. *J Dent Res.* 2020;99(8):898-906.
 18. Bhadra D, Shah NC, Rao AS, Dedania MS, Bajpai N. A 1-year comparative evaluation of clinical performance of nanohybrid composite with Activa™ bioactive composite in Class II carious lesion: A randomized control study. *J Conserv Dent.* 2019;22(1):92-96.

19. Brzović-Rajić V, Miletić I, Gurgan S, Peroš K, Verzak Ž, Ivanišević-Malčić A. Fluoride Release from Glass Ionomer with Nano Filled Coat and Varnish. *Acta Stomatol Croat*. 2018;52(4):307-313.
20. Cano C. Incidencia de caries secundaria en restauraciones directas de 2da clase de Black: Revisión bibliográfica. *Reposit Univer de Guaya*. 2018:1-79.
21. Carrillo SC. Desmineralización y remineralización el proceso en balance y la caries dental. *Rev ADM*. 2010;67(1):30-32.
22. Castellanos JE, Marín Gallón LM, Úsuga Vacca MV, Castiblanco Rubio GA, Martignon Biermann S. La remineralización del esmalte bajo el entendimiento actual de la caries. *Univ Odontol*. 2013;32(69):49-5.
23. Cavalheiro, Cleber Paradzinski *et al*. Choosing the Criteria for Clinical Evaluation of Composite Restorations: An Analysis of Impact on Reliability and Treatment Decision. *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada*. 2020;20:e5088.
24. Chaffee BW, Feldens CA, Rodrigues PH, Vítolo MR. Feeding practices in infancy associated with caries incidence in early childhood. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2015;43(4):338-48.
25. Chen KJ, Gao SS, Duangthip D, Lo ECM, Chu CH. Prevalence of early childhood caries among 5-year-old children: A systematic review. *J Investig Clin Dent*. 2019;10(1):e12376.
26. Ching HS, Luddin N, Kannan TP, Ab Rahman I, Abdul Ghani NRN. Modification of glass ionomer cements on their physical-mechanical and antimicrobial properties. *J Esthet Restor Dent*. 2018;30(6):557-571.
27. Delgado AJ, Ritter AV, Donovan TE, Ziemiecki T, Heymann HO. Effect of Finishing Techniques on the Marginal Integrity of Resin-Based Composite and Resin-Modified Glass Ionomer Restoration. *J Esthet Restor Dent*. 2015;27(4):184-193.
28. Dermata A, Papageorgiou SN, Fragkou S, Kotsanos N. Comparison of resin modified glass ionomer cement and composite resin in class II primary molar restorations: a 2-year parallel randomised clinical trial. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2018;19(6):393-401.
29. Drury TF, Horowitz AM, Ismail AI, Maertens MP, Rozier RG, Selwitz RH. Diagnosing and reporting early childhood caries for research purposes. A report of a

- workshop sponsored by the National Institute of Dental and Craniofacial Research, the Health Resources and Services Administration, and the Health Care Financing Administration. *J Public Health Dent*. 1999;59(3):192-197.
30. Durmus B, Sezer B, Tugcu N, Caliskan C, Bekiroglu N, Kargul B. Two-Year Survival of High-Viscosity Glass Ionomer in Molar Incisor Hipomineralized-molars. *Med Princ Pract*. 2020.
 31. Farag A, van der Sanden WJ, Abdelwahab H, Frencken JE. Survival of ART restorations assessed using selected FDI and modified ART restoration criteria. *Clin Oral Investig*. 2011;15(3):409-415.
 32. Faustino-Silva DD, Figueiredo MC. Atraumatic restorative treatment-ART in early childhood caries in babies: 4 years of randomized clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2019;23(10):3721-3729.
 33. Featherstone JDB, Chaffee BW. The Evidence for Caries Management by Risk Assessment (CAMBRA®). *Adv Dent Res*. 2018;29(1):9-14.
 34. Francois P, Fouquet V, Attal JP, Dursun E. Commercially Available Fluoride-Releasing Restorative Materials: A Review and a Proposal for Classification. *Materials (Basel)*. 2020;13(10):2313.
 35. Frencken JE, Songpaisan Y, Phantumvanit P, Pilot T. An atraumatic restorative treatment (ART) technique: evaluation after one year. *Int Dent J*. 1994;44(5):460-4.
 36. Folayan MO, El Tantawi M, Schroth RJ, Vukovic A, Kemoli A, Gaffar B, Obiyan M; Early Childhood Caries Advocacy Group. Associations between early childhood caries, malnutrition and anemia: a global perspective. *BMC Nutr*. 2020;6:16.
 37. Garcia IM, Balhaddad AA, Aljuboori N, Ibrahim MS, Mokeem L, Ogubunka A, Collares FM, de Melo MAS. Wear Behavior and Surface Quality of Dental Bioactive Ions-Releasing Resins Under Simulated Chewing Conditions. *Front Oral Health*. 2021;2:628026.
 38. Gavini S, Devalla S, Shankarappa P, Padmaja M, Tiriveedi R, Ramakrishna J. Effect of Fluoride Recharge on the Microleakage of Fluoride-Releasing Restorative Materials: An Ex Vivo Confocal Laser Scanning Microscopy Study. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2022;12(2):216-225.

39. Gispert-Abreu E, Cantillo-Estrada E, Rivero-López A, Cruz-Rodríguez M. Remineralización in vivo del esmalte desmineralizado artificialmente. *Rev Cubana Estomatol.* 2001;38(1): 5-9.
40. Gordan VV, Blaser PK, Watson RE, Mjör IA, McEdward DL, Sensi LG, Riley JL 3rd. A clinical evaluation of a giomer restorative system containing surface prereacted glass ionomer filler: results from a 13-year recall examination. *J Am Dent Assoc.* 2014;145(10):1036-1043.
41. González-Rojas CD, López-Sagardia AY. Efectividad de los compuestos para el tratamiento de la sensibilidad dental: una revisión sistemática. 2018.
42. Grossi JA, Cabral RN, Ribeiro APD, Leal SC. Glass hybrid restorations as an alternative for restoring hypomineralized molars in the ART model. *BMC Oral Health.* 2018 Apr 18;18(1):65.
43. Hegde MN, Sajjani AR. Salivary Proteins-A Barrier on Enamel Demineralization: An in vitro Study. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2017 Jan-Mar;10(1):10-13.
44. Hench LL, Splinter RJ, Allen WC, Greenlee TK. Bonding mechanisms at the interface of ceramic prosthetic materials. *J Biomed Mater Res* 1971;5(6):117-41.
45. Herrera S, Ursula V. Rehabilitación post pulpectomía de diente deciduo mediante poste de fibra de vidrio anatomizado-Lima. 2019.
46. Hickel R, Peschke A, Tyas M, Mjör I, Bayne S, Peters M, Hiller KA, Randall R, Vanherle G, Heintze SD. FDI World Dental Federation: clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations-update and clinical examples. *Clin Oral Investig.* 2010;14(4):349-366.
47. Ikemura K, Tay FR, Kouro Y, Endo T, Yoshiyama M, Miyai K, Pashley DH. Optimizing filler content in an adhesive system containing pre-reacted glass-ionomer fillers. *Dent Mater.* 2003;19(2):137-146.
48. Ikemura K, Tay FR, Endo T, Pashley DH. A review of chemical-approach and ultramorphological studies on the development of fluoride-releasing dental adhesives comprising new pre-reacted glass ionomer (PRG) fillers. *Dent Mater J.* 2008;27(3):315-339.

49. Inthihas SK, G Nirmala SVS, Rudhravarm VR. Clinical and Radiographic Success of Three Adhesive Restorative Materials in Primary Molar Proximal Lesions: A Randomized Clinical Trial. *Contemp Clin Dent*. 2019;10(3):483-488.
50. Jamal Abbas M, Khairi Al-Hadithi H, Abdul-Kareem Mahmood M, Mueen Hussein H. Comparison of Some Salivary Characteristics in Iraqi Children with Early Childhood Caries (ECC) and Children without Early Childhood Caries. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2020;12:541-550.
51. Jefferies S. Bioactive and biomimetic restorative materials: a comprehensive review. Part II. *J Esthet Restor Dent*. 2014 Jan-Feb;26(1):27-39.
52. Jiang M, Fan Y, Li KY, Lo ECM, Chu CH, Wong MCM. Factors affecting success rate of atraumatic restorative treatment (ART) restorations in children: A systematic review and meta-analysis. *J Dent*. 2020;104:103526.
53. Jones G, Taylor G. Glass ionomer or composite resin for primary molars. *Evid Based Dent*. 2018;19(3):86-87.
54. Jones JR. Review of bioactive glass: from Hench to hybrids. *Acta Biomater*. 2013 Jan;9(1):4457-86.
55. Kaga N, Nagano-Takebe F, Nezu T, Matsuura T, Endo K, Kaga M. Protective Effects of GIC and S-PRG Filler Restoratives on Demineralization of Bovine Enamel in Lactic Acid Solution. *Materials (Basel)*. 2020;13(9):2140.
56. Kale AR, Singh S, Podar R, Kumar M, Chandrasekhar P, Kulkarni G. An in vitro investigation on the reinforcing potential of contemporary composites in weakened bicuspid. *J Conserv Dent*. 2021;24(6):589-593.
57. Keskin G, Gündoğar ZU, Yaman M, Tek GB. Bond strength of Ion-releasing Restorative Materials to Sound and Caries-affected Dentin. *J Clin Pediatr Dent*. 2021 Jan 1;45(1):29-34.
58. Khattak MI, Csikar J, Vinall K, Douglas G. The views and experiences of general dental practitioners (GDP's) in West Yorkshire who used the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) in research. *PLoS One*. 2019;14(10):e0223376.

59. Kim MJ, Lee MJ, Kim KM, Yang SY, Seo JY, Choi SH, Kwon JS. Enamel Demineralization Resistance and Remineralization by Various Fluoride-Releasing Dental Restorative Materials. *Materials (Basel)*. 2021;14(16):4554.
60. Kimyai S, Pournaghi-Azar F, Naser-Alavi F, Salari A. Effect of disinfecting the cavity with chlorhexidine on the marginal gaps of CI V giomer restorations. *J Clin Exp Dent*. 2017;9(2):e202-e206.
61. Kono Y, Tamura M, Cueno ME, Tonogi M, Imai K. S-PRG Filler Eluate Induces Oxidative Stress in Oral Microorganism: Suppression of Growth and Pathogenicity, and Possible Clinical Application. *Antibiotics (Basel)*. 2021;10(7):816.
62. Krämer N, Schmidt M, Lücker S, Domann E, Frankenberger R. Glass ionomer cement inhibits secondary caries in an in vitro biofilm model. *Clin Oral Investig*. 2018;22(2):1019-1031.
63. Lim SN, Kiang L, Manohara R, Tong HJ, Nair R, Hong C, Hu S. Interim therapeutic restoration approach versus treatment under general anaesthesia approach. *Int J Paediatr Dent*. 2017;27(6):551-557.
64. Marquillier T, Doméjean S, Le Clerc J, Chemla F, Gritsch K, Maurin JC, Millet P, Pérard M, Grosgeat B, Dursun E. The use of FDI criteria in clinical trials on direct dental restorations: A scoping review. *J Dent*. 2018;68:1-9.
65. Marinho VC, Chong LY, Worthington HV, Walsh T. Fluoride mouthrinses for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016 Jul 29;7(7):CD002284.
66. Marovic D, Par M, Posavec K, Marić I, Štajdohar D, Muradbegović A, Tauböck TT, Attin T, Tarle Z. Long-Term Assessment of Contemporary Ion-Releasing Restorative Dental Materials. *Materials (Basel)*. 2022;15(12):4042.
67. Matsuyama Y, Isumi A, Doi S, Fujiwara T. Being left alone at home and dental caries of children aged 6-7 years. *J Epidemiol*. 2021.
68. Menezes-Silva R, Fernandes P, Bueno LS, Vertuan M, Rios D, Bresciani E, Borges A, de Lima Navarro MF. Crown Reconstruction of Erosive Wear Using High-viscosity Glass Ionomer Cement: A Case Report. *Oper Dent*. 2022;47(3):239-246.

69. Mickenautsch S, Yengopal V, Leal SC, Oliveira LB, Bezerra AC, Bönecker M. Absence of carious lesions at margins of glass-ionomer and amalgam restorations: a meta- analysis. *Eur J Paediatr Dent*. 2009;10(1):41-6.
70. Moberg M, Brewster J, Nicholson J, Roberts H. Physical property investigation of contemporary glass ionomer and resin-modified glass ionomer restorative materials. *Clin Oral Investig*. 2019;23(3):1295-1308.
71. Moussa DG, Ahmad P, Mansour TA, Siqueira WL. Current State and Challenges of the Global Outcomes of Dental Caries Research in the Meta-Omics Era. *Front Cell Infect Microbiol*. 2022;12:887907.
72. Moussa DG, Sharma AK, Mansour TA, Witthuhn B, Perdigão J, Rudney JD, Aparicio C, Gomez A. Functional signatures of ex-vivo dental caries onset. *J Oral Microbiol*. 2022;14(1):2123624.
73. Murayama R, Nagura Y, Yamauchi K, Moritake N, Iino M, Ishii R, Kurokawa H, Miyazaki M, Hosoya Y. Effect of a coating material containing surface reaction-type pre-reacted glass-ionomer filler on prevention of primary enamel demineralization detected by optical coherence tomography. *J Oral Sci*. 2018;60(3):367-373.
74. Nakase Y, Yamaguchi S, Okawa R, Nakano K, Kitagawa H, Imazato S. Physical properties and wear behavior of CAD/CAM resin composite blocks containing S-PRG filler for restoring primary molar teeth. *Dent Mater*. 2022;38(1):158-168.
75. Naoum S, Martin E, Ellakwa A. Long-term fluoride exchanges at restoration surfaces and effects on surface mechanical properties. *ISRN Dent*. 2013;2013:579039.
76. Neto CCL, das Neves AM, Arantes DC, Sa TCM, Yamauti M, de Magalhães CS, Abreu LG, Moreira AN. Evaluation of the clinical performance of GIOMERs and comparison with other conventional restorative materials in permanent teeth: a systematic review and meta-analysis. *Evid Based Dent*. 2022.
77. Ngo H. Glass-ionomer cements as restorative and preventive materials. *Dent Clin North Am*. 2010;54(3):551-563.
78. Nicholson JW. Chemistry of glass-ionomer cements: a review. *Biomaterials*. 1998;19(6):485-94.

79. Nomura R, Morita Y, Matayoshi S, Nakano K. Inhibitory effect of surface pre-reacted glass-ionomer (S-PRG) eluate against adhesion and colonization by *Streptococcus mutans*. *Sci Rep*. 2018;8(1):5056.
80. Oz FD, Meral E, Ergün E, Gurgan S. One-year evaluation of a new restorative glass ionomer cement for the restoration of non-carious cervical lesions in patients with systemic diseases: a randomized, clinical trial. *J Appl Oral Sci*. 2020;28:e20200311.
81. Ozer F, Irmak O, Yakymiv O, Mohammed A, Pande R, Saleh N, Blatz M. Three-year Clinical Performance of Two Giomer Restorative Materials in Restorations. *Oper Dent*. 2021;46(1):E60-E67.
82. Paradzinski-Cavalheiro C, Soares-DeSouza P, DeOliveira-Rocha R, Medeiros-Mendes F, Minatel-Braga M, Prócida-Raggio D, Larissa-Lenzi T. Choosing the Criteria for Clinical Evaluation of Composite Restorations: An Analysis of Impact on Reliability and Treatment Decision. *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada*. 2020;20:e5088.
83. Pássaro AL, Olegário IC, Laux CM, Oliveira RC, Tedesco TK, Raggio DP. Giomer composite compared to glass ionomer in occlusoproximal ART restorations of primary molars: 24-month RCT. *Aust Dent J*. 2021.
84. Peres MA, Macpherson LMD, Weyant RJ, Daly B, Venturelli R, Mathur MR, Listl S, Celeste RK, Guarnizo-Herreño CC, Kearns C, Benzian H, Allison P, Watt RG. Oral diseases: a global public health challenge. *Lancet*. 2019;394(10194):249-260.
85. Peres KG, Chaffee BW, Feldens CA, Flores-Mir C, Moynihan P, Rugg-Gunn A. Breastfeeding and Oral Health: Evidence and Methodological Challenges. *J Dent Res*. 2018;97(3):251-258.
86. Pires PM, Neves AA, Makeeva IM, Schwendicke F, Faus-Matoses V, Yoshihara K, Banerjee A, Sauro S. Contemporary restorative ion-releasing materials: current status, interfacial properties and operative approaches. *Br Dent J*. 2020;229(7):450-458.
87. Pitts NB, Ismail AI, Martignon S, Ekstrand K, Douglas GVA, Longbottom C. ICCMST[™] guide for practitioners and educators. 2014.

88. Portilla RJ, Pinzón TME, Huerta LER, Obregón PA. Conceptos actuales e investigaciones futuras en el tratamiento de la caries dental y control de la placa bacteriana. *Rev Odont Mex.* 2010;14(4):218-225.
89. Rodríguez-Pedraza M. Eficacia en la técnica de restauración atraumática. Maestría tesis, Universidad Autónoma de Nuevo León. 2014.
90. Rueden CT, Schindelin J, Hiner MC, DeZonia BE, Walter AE, Arena ET, Eliceiri KW. ImageJ2: ImageJ for the next generation of scientific image data. *BMC Bioinformatics.* 2017;18(1):529.
91. Rusnac ME, Gasparik C, Irimie AI, Grecu AG, Mesaroş AŞ, Dudea D. Giomers in dentistry - at the boundary between dental composites and glass-ionomers. *Med Pharm Rep.* 2019;92(2):123-128.
92. Saber AM, El-Housseiny AA, Alamoudi NM. Atraumatic Restorative Treatment and Interim Therapeutic Restoration: A Review of the Literature. *Dent J (Basel).* 2019;7(1):28.
93. Salud S. Informes SIVEPAB 2019 [Internet]. gob.mx. 2020[citado 4 diciembre 2020]. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/documentos/informes-sivepab-2019>
94. Shiiya T, Tomiyama K, Iizuka J, Hasegawa H, Kuramochi E, Fujino F, Ohashi K, Nihei T, Teranaka T, Mukai Y. Effects of resin-based temporary filling materials against dentin demineralization. *Dent Mater J.* 2016;35(1):70-75.
95. Spajić J, Prskalo K, Šariri K, Par M, Pandurić V, Demoli N. Dimensional Changes of Glass Ionomers and a Giomer during the Setting Time. *Acta Stomatol Croat.* 2018;52(4):298-306.
96. Tinanoff N, Baez RJ, Diaz Guillory C, Donly KJ, Feldens CA, McGrath C, Phantumvanit P, Pitts NB, Seow WK, Sharkov N, Songpaisan Y, Twetman S. Early childhood caries epidemiology, aetiology, risk assessment, societal burden, management, education, and policy: Global perspective. *Int J Paediatr Dent.* 2019;29(3):238-248.
97. Tüzüner T, Dimkov A, Nicholson JW. The effect of antimicrobial additives on the properties of dental glass-ionomer cements: a review. *Acta Biomater Odontol Scand.* 2019;5(1):9-21.

98. Valencia J, Almanza A, Félix V. Equia forte. Innovación del futuro en obturación de cavidades. Rodyb [serial on the internet]. 2017;6(1):1-11.
99. Vallittu PK, Boccaccini AR, Hupa L, Watts DC. Bioactive dental materials-Do they exist and what does bioactivity mean? Dent Mater. 2018;34(5):693-694.
100. Wakamatsu N, Ogika M, Okano T, Murabayashi C, Kondo T, Iinuma M. Effect of tooth surface coating material containing S-PRG filler on white spot lesions of young permanent teeth. Pediatr Dent J [Internet]. 2018;28(1):40–45.
101. Yoshihara K, Nagaoka N, Maruo Y, Sano H, Yoshida Y, Van Meerbeek B. Bacterial adhesion not inhibited by ion-releasing bioactive glass filler. Dent Mater. 2017;33(6):723-734.
102. Zanini M, Tenenbaum A, Azogui-Lévy S. La caries dental, un problema de salud pública. EMC. 2022;26:1–8.

Apéndices

2.3.1 Consentimiento informado



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Odontología

Maestría en ciencias Odontológicas en el área de Odontopediatría
Dr. Aguirre Pequeño y Silao s/n Col. Mitras Centro, Monterrey, N.L.



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo _____, como el padre responsable/ tutor legal de _____, doy mi consentimiento a la C.D. Bertha Garza Bernal para el uso de giómero y ionómero de vidrio tipo II para la realización del tratamiento dental como parte del trabajo de investigación “Estudio comparativo entre la utilización del giómero y ionómero de vidrio tipo II como tratamiento en caries clase I”. Entiendo completamente que es un estudio donde se utilizarán dos materiales distintos y que hay la posibilidad de que alguno de ellos se tenga que reemplazar en el transcurso de un año y de ser así se sustituirá el material sin costo. Certifico que he entendido y autorizo el tratamiento en el paciente. Así mismo; me comprometo a asistir a las instalaciones del posgrado de odontopediatría, las veces que me sea solicitado, por un período de 12 meses, para la toma de fotografías, impresiones, su revisión y la realización de esta investigación. Los pacientes incluidos dentro de esta investigación obtendrán de forma gratuita (exento de pago) las revisiones periódicas solo de los tratamientos incluidos en la investigación.

Monterrey, Nuevo León a ____ de ____ de 20 ____

Nombre del paciente: _____

Firma representante legal: _____

Parentesco: _____

Certifico que he explicado los procedimientos y complicaciones antes de obtener la firma

C.D. Bertha Garza Bernal

Testigo

2.3.2.1 CAMBRA

Nombre del paciente:

Fecha:

Fecha de nacimiento:

Expediente:

Edad:

Factores protectores	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo alto
Exposición a flúor (agua fluorada, suplementos, aplicaciones profesionales, pasta dental).	Sí	No	-----
Alimentos o bebidas azucaradas (incluye jugos, bebidas energizantes, bebidas gaseosas, jarabes de medicina)	Principalmente a la hora de comer	-----	Frecuente o prolongadamente entre comidas / día
Experiencia de caries de la madre, cuidador y/o hermanos (pacientes 6-14 años)	Sin cares en los últimos 24 meses	Caries en los últimos 7-23 meses	Caries en los últimos 6 meses
Visitas dentales: paciente con expediente, cuidado dental regular en la clínica.	Sí	No	-----
Condiciones generales de salud			
Necesidades especiales de salud (desarrollo, físico, condición médica o discapacidad mental que limita la atención adecuada de cuidado oral por los cuidadores o ellos mismos)	No	Sí (mayores de 14 años)	Sí (6-14 años)
Quimio/radio terapia	No	-----	Sí
Desorden alimenticio	No	Sí	-----
Medicamentos que reducen el flujo salival	No	Sí	-----
Abuso de alcohol o drogas	No	Sí	-----
Condiciones clínicas			
Caries cavitada o no cavitada (incipiente) Caries o restauraciones (visual o radiográficamente evidente)	Sin caries o restauraciones en los últimos 36 meses	1 o 2 caries o restauraciones nuevas en los últimos 36 meses	3 o más caries o restauraciones nuevas en los últimos 36 meses
Ausencia de dientes por caries en los últimos 36 meses	No	-----	Sí
Placa visible	No	Sí	-----
Morfología dental inusual que compromete la higiene oral	No	Sí	-----
Restauraciones interproximales ≥ 1	No	Sí	-----
Superficies radiculares expuestas	No	Sí	-----
Restauraciones con sobreobtención y/o margen gingival abierto; contactos abiertos con impactación de alimento	No	Sí	-----
Aparato de ortodoncia (fijo o removible)	No	Sí	-----
Sequedad bucal severa (Xerostomía)	No	-----	Sí

2.3.3 Tabla de criterio FDI (funcionalidad)

	Adaptación marginal	Fractura del material y retención	Examinación radiográfica
1. Clínicamente excelente/ muy bueno	Harmonioso, sin brecha marginal, sin líneas blancas o decoloradas	Sin fracturas/ grietas.	Sin patología, transición harmónica entre diente y la restauración
2. Clínicamente bueno	<ul style="list-style-type: none"> a. Brecha marginal (<150µm), líneas blancas b. Fractura marginal pequeña que se remueve con pulido. c. Pequeño surco, pequeño escalón, irregularidades menores. 	Pequeña raya de grieta (como del tamaño de un cabello).	Escalón positivo/negativo presente en una brecha <150µm Material excedente aceptable
3. Clínicamente suficiente/ satisfactorio (defectos menores, sin efectos no aceptables, pero no ajustable)	<ul style="list-style-type: none"> a. Brecha marginal <250µm no removible. b. Fractura marginal pequeña severa. c. Mayor irregularidades, surcos o escalones. 	Una o dos rayas de grieta más grande y/o fractura pequeña del material que no afecte la integridad marginal o contacto proximal.	Brecha marginal <250µm Escalón negativo visible <250µm. Sin notificación de efectos adversos Poca radiopacidad o cantidad de material.
4. Clínicamente no satisfactorio (pero reparable)	<ul style="list-style-type: none"> a. Brecha marginal >250µm b. Fractura marginal o surcos severos. c. Irregularidades o escalones más amplios (necesidad de reparación) 	<ul style="list-style-type: none"> d. Pequeña fractura del material que daña la calidad marginal o contactos proximales. e. Fracturas masivas con pérdida parcial (menos de la mitad de la restauración). 	<ul style="list-style-type: none"> f. Brecha marginal >250µm g. Material excedente accesible pero no removible h. Escalón negativo >250µm reparable
5. Clínicamente pobre (reemplazo necesario)	<ul style="list-style-type: none"> a. Restauración perdida, pero in situ (parcial o completa) b. Mayores brechas marginales o irregularidades generalizadas 	Pérdida (parcial o completa) de la restauración o múltiples fracturas.	Caries secundaria, brecha marginal amplia, excedentes grandes. Patología apical Fractura/ pérdida de material o diente.

2.3.4 Formato de datos por paciente

Nombre del paciente: _____ Expediente: _____ Folio: _____
 Fecha de nacimiento: _____ Edad: _____ Riesgo de caries _____

MATERIAL 1 OD: _____ ICDAS: _____

Fecha	1 mes	3 meses	6 meses	9 meses	12 meses
Adaptación marginal					
Fractura margina					
Evaluación radiográfica					

MATERIAL 2 OD: _____ ICDAS: _____

Fecha	1 mes	3 meses:	6 meses	9 meses	12 meses
Adaptación marginal					
Fractura marginal					
Evaluación radiográfica					

2.3.5 Material utilizado

2.3.5.1 Giómero



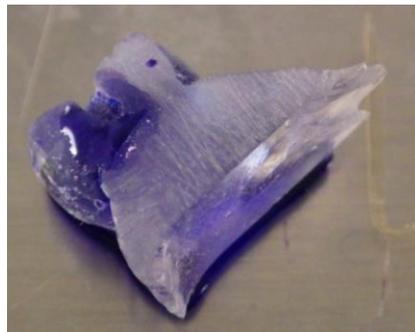
Giómero Beautifil II A2 y Beautibond.

2.3.5.2 Ionómero de vidrio



Ionómero de vidrio Equia Forte, Cavity conditioner, cápsula Equia Forte Fil y Equia Forte Coat.

2.3.5.3 Azul de metileno



Fotografía de duplicado de resina epóxica teñido con azul de metileno.

2.3.2.4 Resina epóxica.



Imagen de resina epóxica y catalizador.

2.3.5.5 Duplicado de resina epóxica.

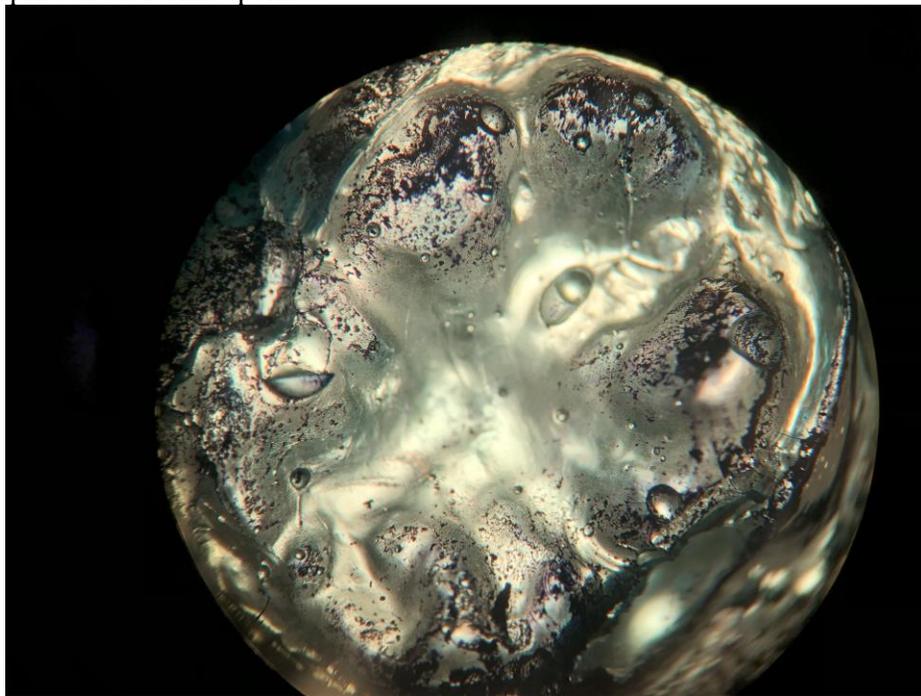


Imagen de duplicado de restauración con ionómero de vidrio a los 6 meses.

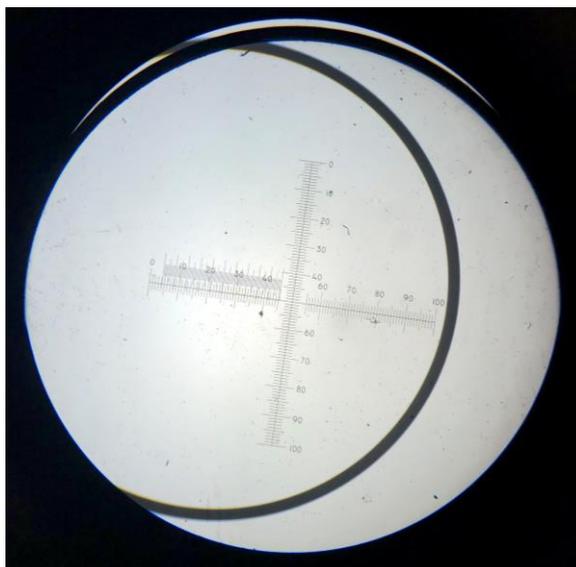
2.3.6 Equipo utilizado

2.3.6.1 Microscopio



Fotografía de estereomicroscopio Zeiss.

2.3.6.2 Micrómetro.

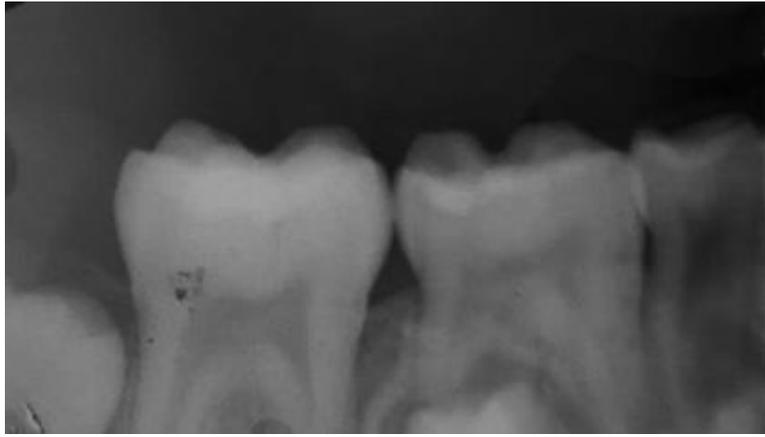


Fotografía de micrómetro y escala, la longitud total de la escala es de 1mm y se divide en 100 divisiones.

2.4 Obturación de cavidad.



Fotografía de restauración de ionómero de vidrio a los 6 meses.



Radiografía de restauración con iónmero a los 6 meses.

RESUMEN BIOGRÁFICO

Bertha Garza Bernal

Candidato para el Grado de

Maestra en Ciencias Odontológicas en el área de Odontopediatría

Tesis: ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LA UTILIZACIÓN DEL IONÓMERO DE VIDRIO TIPO II Y GIÓMERO COMO TRATAMIENTO EN CARIES CLASE I.

Campo de Estudio: Ciencias de la Salud

Datos Personales: Nacida en San Nicolás de Los Garza, Nuevo León, el 13 de mayo de 1997. Hija de Dra. Bertha Bernal Rodríguez y Lic. Ramiro Garza Leal.

Educación: Egresada de la Universidad Autónoma de Nuevo León, grado obtenido Cirujano Dentista en 2019 con mención honorífica, sexto lugar en la generación.

PUBLICACIONES:

- Bertha Garza Bernal, Jose Elizondo Elizondo, Norma Cruz Fierro, Guadalupe Rosalia Capetillo-Hernandez, Evelyn Guadalupe Torres Capetillo, Maria Argelia Akemi Nakagoshi Cepeda, Juan Manuel Solis-Soto. Paediatric dentistry: Glass ionomer or giomer?. *Int J Appl Dent Sci* 2021;7(3):72-76. DOI: <https://doi.org/10.22271/oral.2021.v7.i3b.1281>
- Bertha Garza Bernal, Osvelia Esmeralda Rodriguez Luis, Sonia Martha Lopez Villarreal, Sergio Eduardo Nakagoshi Cepeda, Evelyn Guadalupe Torres Capetillo, Leticia Tiburcio Morteo, Monica Sofia Treviño Ramirez, Juan Manuel Solis Soto. Bruxism in pediatric dentistry during the pandemic COVID-19. *Int J Appl Dent Sci* 2022;8(2):74-77. DOI: <https://doi.org/10.22271/oral.2022.v8.i2b.1490>

PARTICIPACION EN CONGRESO:

- XIII encuentro internacional de cuerpos académicos y grupos de investigación en Odontología; 09,10 y 11 de junio de 2020.