

## EFFECTIVIDAD DE SELLADORES DE IONÓMERO DE VIDRIO RECARGABLES COMO RESTAURACIÓN DEFINITIVA: REVISIÓN SISTEMÁTICA. EFFECTIVENESS OF REFILLABLE GLASS IONOMER SEALANTS AS DEFINITIVE RESTORATION: SYSTEMATIC REVIEW.

Hernández J.<sup>1</sup>, Castillo A.<sup>1</sup>, Ramos L.<sup>1</sup>, Andrade U.<sup>1</sup>, Ramírez-Trujillo M.<sup>2</sup>

1. Estudiantes de la Licenciatura en Odontología. Universidad Nacional Autónoma de México, Licenciatura en Odontología, Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León, León Guanajuato, México.
2. Maestra en Ciencias Odontológicas, Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León, León Guanajuato, México.

Volumen 10.  
Número 2.  
Mayo - Agosto 2021

Recibido: 08 febrero 2021  
Aceptado: 12 marzo 2021

### RESUMEN

Los materiales de obturación en odontología con el paso del tiempo han evolucionado para satisfacer las necesidades de la Odontología Mínimamente Invasiva. Actualmente existen ionómeros de vidrio con propiedades que pueden ayudar a mejorar las restauraciones en los órganos dentales siendo una opción de restauración definitiva. EQUIA FORTE es un ionómero de vidrio recargable, resistente a la fractura que tiene mejores propiedades físicas y durabilidad que se traducen en mejoras en el manejo y estética en comparación con otros materiales de obturación. Realizamos una revisión sistemática en bases de datos en relación con la resistencia a la fuerza de compresión y longevidad del nuevo ionómero de vidrio recargable (EQUIA FORTE) a comparación de los materiales dentales en la práctica dental de la odontología restauradora.

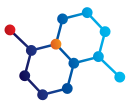
Se llevó a cabo una revisión bibliográfica en distintas bases de datos (PubMed, Web of Science y Science Direct) analizando la fuerza de compresión y longevidad de EQUIA FORTE la mayoría de los artículos analizados describen EQUIA FORTE como un material innovador, biocompatible, con características que pueden ayudar al clínico a realizar un mejor trabajo en esta revisión sistemática se analizaron los diversos artículos para determinar la efectividad del material EQUIA FORTE a comparación a otros materiales restauradores que existen en la odontología moderna al final de esta revisión sistemática se encontró que EQUIA FORTE es un material de restauración el cual tiene una mejor resistencia a la compresión ante otros materiales basado en ionómero de vidrio con los cuales se comparó, pero no mejor que la resina dental.

**Palabras clave:** EQUIA FORTE, Cementos de Ionómero de Vidrio, restauración definitiva, Longevidad, Fuerza Compresiva, Resistencia Flexional.

### ABSTRACT

Obturation materials in dentistry have evolved over time to meet the needs of minimally invasive dentistry. Currently there are glass ionomers with properties that can help improve restorations in dental organs, being a definitive restoration option. EQUIA FORTE is a fracture resistant, refillable glass ionomer that has improved physical properties and durability that result in improved handling and aesthetics compared to other filling materials. We carried out a systematic review in databases regarding the resistance to compression force and longevity of the new rechargeable glass ionomer (EQUIA FORTE) compared to dental materials in the dental practice of restorative dentistry. We also carried out a bibliographic review in different databases (PubMed, Web of Science and Science Direct) analyzing the compression strength and longevity of EQUIA FORTE. Most of the analyzed articles describe EQUIA FORTE as an innovative, biocompatible material, with characteristics that can help the clinician to do a better job in this systematic review the various articles were analyzed to determine the effectiveness of the EQUIA FORTE material compared to other restorative materials that exist in modern dentistry at the end of this systematic review it was found that EQUIA FORTE is a restorative material which has better compressive strength than other glass ionomer-based materials with which it was compared, but not better than dental resin.

**Keywords:** EQUIA FORTE, Glass Ionomer Cements, definitive restoration, Longevity, Compressive Strength, Flexural Strength.



## INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas, los biomateriales dentales han evolucionado, beneficiando así al enriquecimiento de la odontología mínimamente invasiva. El gran conjunto de los materiales utilizados convencionalmente como la amalgama han sido reemplazados por los composites. Recientemente el material de elección por los clínicos son los ionómeros de vidrio o GIC, debido a sus favorables propiedades físicas y químicas. (De Olivera, 2019; Ong, 2018; YASA, 2017).

Los ionómeros de vidrio son materiales que presentan una amplia gama en la odontología actual debido a sus amplias aplicaciones en la práctica clínica, se les puede clasificar principalmente como base o forro cavitario en procedimientos dentales con compromiso pulpar, como medio cementante, sellador de foseas y fisuras y por supuesto como un material ideal de restauración. De igual manera los GIC han destacado por su evolución constante en sus propiedades, resaltando su capacidad de unión, mediante el intercambio iónico que existe con la dentina y esmalte, otorgando numerosas indicaciones clínicas. Los GIC surgen como resultado de mejorar el cemento de silicofosfato, por medio de un gran número de estudios e intentos que fueron realizados por los investigadores ingleses D.Wilson y E. Kent que posteriormente plasmaron los primeros resultados en 1972. Los GIC Se presenta en líquido y polvo, este está formado a base de polvo molido de vidrio con sílice, aluminio, calcio y flúor, forman así flúor aluminio-silicato de calcio.

Mientras que el líquido está compuesto por ácido poliacrílico y una cantidad mínima de ácido tartárico y málico. Como restauración se suele sugerir colocarlo en zonas donde la fuerza de compresión sea mínima para evitar su fractura. (Cedillo, 2016; Barceló 2005; Macci, 1993).

Actualmente, se promueve el uso de ionómeros de vidrio de alta densidad, los cuales demuestran acoger las mismas características que los GIC convencionales, reluciendo excelentes propie-

dades mecánicas (Francois, 2019).

Durante el año 2007 se acuñó un nuevo término para las restauraciones basadas en cemento de ionómero de vidrio. El sistema consiste en un GIC reforzado de fraguado rápido (Fuji IX GP Extra, GC; Tokio, Japón) modificado con un recubrimiento de nanorellenos a base de resina; dando lugar al sistema restaurador EQUIA (GC) en el año 2011. EQUIA se define como un sistema que integra el acrónimo, Easy, Quick, Unique, Inteligente y Aesthetic, introducido por la compañía GC, el cual es indicado como material de restauración a largo plazo en el sector posterior para cavidades de clase I y II. Se comercializó una versión mejorada con una nueva tecnología de vidrio híbrido (EQUIA FORTE, GC) en el año 2015. EQUIA FORTE (GC)© consiste en EQUIA FORTE Fil ©, el cual es un vidrio híbrido altamente viscoso, mientras que EQUIA Forte Coat © es un recubrimiento a base de resina.

EQUIA Forte es un biomaterial de ionómero de vidrio híbrido que se compone de EQUIA Forte Fil y EQUIA Forte Coat los cuales actúan de manera sinérgica; formando un material resistente a la fractura que consiste en colocación en bloque (bulk), lo que le confiere un manejo y estética (Tabla 1) (Miletic, 2020).

Algunas de las ventajas que EQUIA FORTE brinda son las siguientes: provee fuerza, es resistente a la microfiliación, no es necesario utilizar técnica por incrementos ya que se coloca en bloque, es condensable, autoadhesivo, autocurable, tiene poca viscosidad lo que lo hace poco pegajoso y nos brinda un brillo excelente y estético y no requiere grandes procedimientos de acabado ya que EQUIA FORTE Coat provee un buen acabado, además de que se adapta perfectamente a las paredes de la cavidad y carece de factor de contracción. El sistema EQUIA Forte se encuentra disponible en distintas presentaciones individuales encapsuladas, el sistema comprende una capsula de EQUIA FORTE Fil y un frasco de EQUIA FORTE Coat. EQUIA FORTE Fil es posible utilizarlo en A1, A2, A3, A3,5, B1, B2, B3 y C4 (Cedillo, 2016; Miletic, 2020; GC, 2015; Hirani, 2018; Gurgan, 2015).

MATERIAL	TIPO	MANUFACTURA	COMPOSICIÓN
EQUIA FORTE	VIDRIO HÍBRIDO	GC (TOKYO, JAPÓN)	Polvo-95% de vidrio de estroncio fluoroaminosilicato, 5% ácido poliacrílico Líquido: 40% ácido poliacrílico arcaico
EQUIA FORTE COAT	BAJA VISCOSIDAD RESINA DE NANORELLENO	GC	40-50% Methyl Metacrilato; 10-15% Silica coloidal; 0.09 % Canforquinona; 30%-40% metacrilato de uretano; 1%-5% Monómero de éster fosfórico

Objetivo: realizar una revisión sistemática para determinar la resistencia a la fuerza de compresión y longevidad del ionómero de vidrio (EQUIA FORTE) en comparación con otros materiales dentales restauradores.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para la investigación se desarrolló un protocolo basado en los lineamientos PRISMA. Se usaron las bases de datos PubMed, Web of Science y Science Direct. La búsqueda se realizó entre dos personas al mismo tiempo en el mes de noviembre de 2020. La pregunta de investigación utilizada como base fue:

¿Cuál es la fuerza de compresión y longevidad de EQUIA FORTE en comparación con otros ionómeros de vidrio del mercado?

En cada una de las fuentes se utilizaron "EQUIA FORTE" AND "GLASS IONOMER". Se utilizó la metodología PICO, para realizar esta revisión sistemática. P=ionómeros de vidrio, I=EQUIA FORTE, C= Ionómeros de vidrio de alta densidad de la actualidad, O= Análisis de la fuerza de compresión en relación a la longevidad en la colocación de EQUIA FORTE. Se incluyeron los artículos de estudios in vitro y estudios clínicos aleatorizados, artículos que comparan la fuerza de compresión y longevidad de EQUIA FORTE con diversos materiales del mercado además aquellos que se encuentren en su versión de texto completo publicados del 2016-2020.



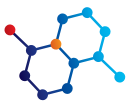
Se excluyeron los artículos en idioma diferente a español e inglés, artículos repetidos y que no incluyan a EQUIA FORTE, EF FIL., EF COAT.

## RESULTADOS

La búsqueda mostró en PubMed 39 artículos, Web of science 33 artículos y en Science direct 23 artículos. En conjunto se encontraron 95 artículos en las bases de datos, de ellos 76 fueron eliminados en base a título y resumen, se seleccionaron 19 ar-

tículos, al leerlos y analizar los datos que incluyen, sólo fueron seleccionados 10 artículos. Los textos utilizados tuvieron como tema central el analizar la fuerza de compresión y longevidad en relación con otros ionómeros de vidrio, para así poder identificar si el biomaterial analizado es capaz de ser utilizado como una restauración definitiva. Podemos rescatar que EQUIA FORTE forma parte de una de las alternativas de obturación actuales, teniendo un gran futuro por delante debido a que presenta características similares a las resinas compuestas y no necesita de un medio adhesivo para su colocación (Tabla 2).

AUTOR	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO DEL ARTÍCULO	TAMAÑO DE MUESTRA	TIEMPO DE SEGUIMIENTO (LONGEVIDAD)	FUERZA DE COMPRESIÓN	RESULTADOS
Brzović, V., et al (2019)	In-vitro	Comparar la resistencia a la compresión de los dos ionómeros de vidrio materiales a base, con y sin recubrimiento fotopolimerizable, fotopolimerizable, después de la carga cíclica.	4 grupos experimentales con 7 muestras cada uno.	1 año	EQUIA FORTE Coating + 198.02 MPa. EQUIA FORTE Coating - 175.57 MPa. Equia Coat + 172.80 MPa, Equia Coat- 163.81 MPa.	EQUIA FORTE Fil resulta tener mejores propiedades de compresión sin presentar microfracturas.
Kutuk et al (2019)	In-vitro	Evaluar las propiedades mecánicas de un ionómero de vidrio híbrido sistema restaurador (EQUIA FORTE / GC) y compararlo con un micro-híbrido compuesto (G-aenial Posterior / GC) por resistencia a la compresión (CS) y fractura pruebas de resistencia	1. 4 grupos (48 molares y premolares). Grupo control intacto 2. Grupo Cavidades MO sin restaurar 3. Grupo Cavidades MO restauradas con Gaenial 4. Grupo Cavidades MO restauradas con Equia Forte	6 meses	G aenial 278.20 MPa +/- 17.34.  EQUIA FORTE 164 Mpa +/- 25.72.	Una resina compuesta tiene mayor resistencia de acuerdo con la composición de la cavidad, EQUIA FORTE tiene que mejorar su fuerza de compresión.
Balkaya, H., et al (2019)	Estudio Clínico aleatorizado	Evaluar clínicamente el rendimiento de un material de ionómero de vidrio reforzado altamente viscoso, un relleno a granel resina compuesta y una resina compuesta microhíbrida en restauraciones de Clase II	54 pacientes 109 restauraciones Divididos en tres grupos Grupo 1: Single Bond Universal adhesive Grupo 2: Single Bond Universal adhesive + Filtek Bulk Fill Posterior Restorative Grupo 3: Cavity Conditioner	1 año 103 restauraciones con seguimiento 1 semana 6 meses 1 año	No presenta una medida de CS	Respecto a la fuerza de compresión entre los tres grupos no hay diferencia. EQUIA FORTE tuvo un 69% de permanencia en boca después de 1 año, por lo que se tuvo que cambiar la restauración.



Maryam, M., et al.(2019)	Estudio clínico aleatorizado	Evaluar y comparar la compresión, resistencia diametral a la tracción y a la flexión de EQUIA FORTE Fil con Fuji IX GP y ChemFil Rock, GIC restauradores comúnmente utilizados en odontología. Además, posee propiedades liberadoras de flúor y superficie. También se evaluó la dureza de los GIC.	10 muestras en forma de disco por grupo Grupo 1 EQUIA FORTE Grupo 2-Chemfill Grupo 3 Fuji	24 horas. 7 días.	EQUIA FORTE 1 día: 225 MPa 7 días: 260 MPa.  Fuji IX. 1 día: 225 MPa. 7 días: 265 MPa  Chemfil Rock. 1 día: 205 MPa. 7 días: 250 MPa.	EQUIA FORTE Fil exhibió una resistencia a la flexión significativamente mayor (FS) y dureza Vickers (HV) que Fuji IX. Sin significado se observó una diferencia considerable en los valores de compresión resistencia sirve (CS) y resistencia a la tracción diametral entre los GIC probados.
Salinovic, I., et al (2019)	In-vitro	Determinar las propiedades mecánicas de los híbridos y los cementos de ionómero de vidrio de alta viscosidad.(Dureza y fuerza de compresión).	1 muestra para fuerza de compresión (Ketac, EQUIA Fil, EQUIA FORTE ) 10 dureza.	1 año	EQUIA Fil 97.6 MPa.  EQUIA FORTE 99.6 MPa.  Ketac 80 MPa.	No hay diferencia de dureza entre Ketac, EQUIA Fil y EQUIA FORTE. No hubo diferencias significativas entre los materiales analizados.
Zhang, J., et al(2019)	in vitro	Estudiar el potencial de reparación de siete cementos de ionómero de vidrio comerciales	7 Ionómeros de vidrio Un total de 448 muestras estándar	3 meses	KU- 350 MPa EQUIA FORTE-275 MPa FIL- 190 MPa CFR- 210 MPa FIX- 250 MPa ISP- 240 MPa	Se llegó a la conclusión de que los Ionómeros de vidrio reparados tenían la resistencia a la compresión y estabilidad después del envejecimiento
Miletic, I., et al(2020)	Estudio clínico aleatorizado	Comparar el rendimiento clínico de un sistema de restauración híbrido de vidrio, EQUIA FORTE , con el de un composite de resina nano híbrida, Tetric EvoCeram, en cavidades de clase II de dos superficies.	360 restauraciones, 184 pacientes. Grupo A: EQUIA FORTE Grupo B: Tetric EvoCeram	1 semana 1 año 2 años	No presenta una medida de CS, evaluación de longevidad.	Equia Forte tiene una tasa de supervivencia del 93.6% a lo largo de 2 años, mientras que Tetric EvoCeram presenta un 94.5%.



Meneses-Silva., et al (2020)	In vitro	Evaluar la resistencia a la compresión , resistencia a la tracción diametral , resistencia a la flexión y microdureza de diferentes ionómeros de vidrio restauradores convencionales cements y correlacionar estas propiedades mecánicas con el tiempo de estabilización de sus enlaces químicos.	18 ionómeros de vidrio 5 muestras de cada uno 6x4 mm		EQUIA FORTE 207.64 MPa.	EQUIA FORTE tiene el valor de CS más alto frente a las 18 marcas evaluadas y un tiempo de estabilización de 2 min, lo que quiere decir que se encuentra por encima de las otras marcas.
M Gok Baba et al.(2020)	Estudio clínico aleatorizado	Evaluar el desempeño clínico de materiales de cemento de ionómero de vidrio de alta viscosidad de vidrio-híbrido agregado de compómero y cemento de ionómero de vidrio de alta viscosidad agregado de zinc en restauraciones de clase II de molares primarios	251 dientes 57 pacientes DyractXP 83 restauraciones EQUIA FORTE 86 restauraciones ChemFil Rock 82 restauraciones	3 meses 6 meses 9 meses 12 meses	No presenta medida de CS, evaluación de acuerdo a la longevidad.	Los resultados en general sugieren que en las restauraciones de clase II de dientes temporales de niños en edad preescolar, el éxito de la resina( Dyract XP) fue superior a los ionómeros de vidrio (Chemil-Fil Rock y EQUIA FORTE)
Poornima, P., et al (2020)	in vitro	Evaluar y comparar la resistencia a la compresión y la microdureza superficial de EQUIA FORTE fotopolimerizable y cemento de ionómero de vidrio convencional	3 Ionómeros de vidrio 18 muestras cada uno	30 Días	EQUIA FORTE - 251 MPa GIC Gold label Universal Restorative-111.36 MPa GIC Gold Label Light Cured- 144.99 Mpa	EQUIA FORTE mostró un aumento significativo en la resistencia a la compresión en el día 30, los otros dos GIC no mostraron un aumento significativo

Tabla 2. Resumen de los resultados extraídos de los artículos seleccionados.

1. CS: compressive strength (fuerza de compresión)
2. Mpa: Mega pascales.
3. GCI: Glass ionomer cement
4. FS: Flexional Strength(fuerza flexional)
5. KU: Ketac Universal
6. MO: mesio oclusal
7. FIX: Fuji IX
8. FII: Fuji II
9. CFR: ChemFil Rock
10. ISP: IonoStar Plus

Se realizó una escala de medición en base a la metodología PEDRo para evaluar la calidad de la información de los artículos seleccionados con el objetivo de obtener un grado de validez. (Tabla 3).



AUTOR	CRITERIO 1	CRITERIO 2	CRITERIO 3	CRITERIO 4	CRITERIO 5	CRITERIO 6	CRITERIO 7	CRITERIO 8
Kutuk et al (2019).	SI	SI	No existió diferencia	SI	SI	RESISTENCIA A LA FRACTURA	SI	SI
Salinovic, I., et al (2019)	SI	SI	SI	SI	SI	MICRODUREZA SUPERFICIAL	NO	NO
Balkaya, H., et al (2019)	NO	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI
Brzović, V., et al (2019)	SI	NO	NO	SI	SI	THE SHAPIRO-WILK	NO	NO
Maryam M., et al.(2019)	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI
Miletic, I., et al(2020)	NO	SI	SI	NO	SI	NO, EVALUACIÓN POR CRITERIOS FDI-2	NO	SI
M Gok Baba et al.2020	NO	SI	NO	NO	SI	NO, EVALUACIÓN POR CRITERIOS USPHS MODIFICADOS	SI	SI
Meneses-Silva., et al (2020)	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO
Zhang, J., et al (2019)	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO
Poornima, P., et al (2020)	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO

Tabla 3. Escala de calidad

**Criterios de escala de calidad metodológica de los artículos**

Dentro de los criterios en la escala de calidad se incluyeron (tabla 3):

**Criterio 1:** se realizaron pruebas de resistencia a la compresión y flexión.

**Criterio 2:** existió una comparación entre EQUIA FORTE con otros materiales

**Criterio 3:** EQUIA FORTE presenta una respuesta positiva durante el estudio.

**Criterio 4:** el estudio es in vitro.

**Criterio 5:** seguimiento constante después de las pruebas que se realizaron.

**Criterio 6:** inclusión de otro tipo de prueba aparte de las pruebas de resistencia a la compresión y flexibilidad.

**Criterio 7:** mención de la medida a la sensibilidad postoperatoria.

**Criterio 8:** mención del el tipo de cavidad utilizada.

En la (tabla 3) se presenta la escala de calidad metodológica de cada uno de los artículos, donde la mayoría cumple arriba de 6

criterios y se aprecia que el artículo que cumple casi en su totalidad los criterios es Maryam M., et al. (2019).

**DISCUSIÓN**

Brzović et al., realizó un estudio experimental in-vitro comparando 4 grupos en donde en el grupo 1 se utilizó el EQUIA Fil sin recubrimiento, grupo 2 EQUIA Fil con recubrimiento con EQUIA Coat, grupo 3 EQUIA FORTE Fil con recubrimiento y el grupo 4 con EQUIA FORTE Fil con recubrimiento con EQUIA FORTE Coat; los cuales fueron sujetos a cargas cíclicas, además se usó un simulador de masticación (MOD, Esetron Smart Robotechologies.).

De los resultados se muestra que la fuerza de compresión de EQUIA Fil fue un tanto por ciento mejor que el del EQUIA FORTE Fil después de la carga cíclica y el termociclado fue mucho mejor cuando las muestras fueron cubiertas después del ajuste inicial con EQUIA Coat y EQUIA FORTE Coat respectivamente, pero no tuvieron una diferencia significativa.





EQUIA FORTE Coating con el recubrimiento de EQUIA FORTE Fil tuvo una fuerza de compresión de -198.02 MPa.

EQUIA FORTE Coating sin el recubrimiento de EQUIA FORTE Fil tuvo una fuerza de compresión de, -175.57 Mpa.

EQUIA FORTE Coat con el recubrimiento de EQUIA FORTE Fil tuvo una fuerza de compresión de - 172.80 Mpa.

EQUIA FORTE Coat sin el recubrimiento de EQUIA FORTE Fil tuvo una fuerza de compresión de -163.81 Mpa. (Brzović, 2019).

Kutuk et al., realizó una evaluación para evaluar las propiedades mecánicas entre un ionómero de vidrio (EQUIA FORTE) y un material microhíbrido compuesto, en el que se llevó a cabo una comparación de la resistencia a la compresión y a la fractura; se llevó a cabo entre 4 grupos, grupo 1 fue el de control positivo en dientes sin preparación, grupo 2 control negativo en dientes con cavidades clase 2, grupo 3 con cavidades clase 2 restaurados con composite y grupo 4 con cavidades clase 2 restaurados con ionómero de vidrio EQUIA FORTE. (Kutuk, 2019).

Llegaron a las siguientes conclusiones al comparar el sistema de ionómero de vidrio EQUIA FORTE contra el compuesto de resina G-aenial.

La resistencia a la compresión de EQUIA FORTE en comparación al compuesto de resina G-aenial posterior fue menor ( $164.62 \pm 25.72$  MPa) ( $P < 0.001$ ). La resistencia de la fractura del material EQUIA FORTE fue comparable a la resina compuesta G-aenial posterior; este valor fue significativamente mayor que la resistencia a la fractura media con un valor del control negativo ( $418.48 \pm 36.91$  N) con respecto al del EQUIA FORTE restaurado ( $841.88 \pm 74.57$  N), el valor medio más bajo de resistencia a la fractura y se encontró en el grupo de control negativo ( $418.48 \pm 36.91$  N) que fue estadísticamente más bajo que el positivo grupo control ( $977.99 \pm 92.79$  N) y G-aenial posterior en los grupos restaurados ( $961.87 \pm 46.04$  N) ( $P < 0.05$ ).

Como último, un pequeño número de fracturas las cuales no pueden ser restaurables ocurrieron en los dientes restaurados con el ionómero de vidrio EQUIA FORTE mientras que las fracturas restaurables ocurrieron con respecto a todos los dientes restaurados con resina compuesta G-aenial Posterior. (Kutuk, 2019).

Balkaya et al, llevó un estudio clínico aleatorizado con tres diferentes materiales de obturación los cuales fueron evaluados con los criterios USPHS, con designación de Alpha como totalmente aceptable, Bravo como aceptable y Charlie como inaceptable siendo estos de acuerdo con la calidad de la restauración; las obturaciones fueron colocados en premolares y molares, no hubo significancia en ese rubro. Se colocaron 109 restauraciones con el 95% de seguimiento continuo durante un año, es decir que se registró el rendimiento de 103 restauraciones durante el periodo de evaluación.

EQUIA FORTE o grupo EF, tuvo una tasa de supervivencia del 69% durante el año de evaluación de las 32 restauraciones que fueron colocadas, 10 de ellas tuvieron que ser reemplazadas, se menciona el criterio de localización de estas obturaciones ya que 5 de ellas se encontraban en la arcada inferior en molares, los valores de compresión son mayores debido al proceso de masticación lo que puede causar el debilitamiento del material y provocar una fractura. EQUIA FORTE fue superado en muchos aspectos, pero dentro de su desempeño se puede recalcar que es posible

utilizar sistemas de ionómero de vidrio de alta viscosidad como restauraciones semi-permanentes. (Balkaya, 2019).

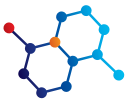
Maryam Moshaverinia et al, realizó un estudio in-vitro en el cual se comparó la resistencia, y la compresión de los materiales, además se realizaron pruebas de durezas a los diferentes GIC los cuales son EQUIA FORTE Fil con Fuji |X GP y ChemFil Rock GIC en base a los resultados in vitro llegaron a las siguientes conclusiones:

EQUIA FORTE Fil es un material restaurador prometedor con resistencia superior a la flexión y la dureza superficial a comparación contra sus predecesores Fuji IX GP o cualquier otro ionómero de vidrio disponible en el mercado y que EQUIA FORTE como material puede tener una gran variedad de aplicaciones en la práctica dental como material para restauración dental; Fuji |X mostró mejores valores de fuerza de compresión después de siete días, sin embargo los valores no fueron significativamente altos en comparación; por otro lado el ChemFil Rock mostró valores de compresión más bajos que EQUIA FORTE Fil. (Moshaverinia, 2019).

Salinovic et al- menciona que tras someter al EQUIA FORTE, EQUA Fil y Ketac a las pruebas compresión mediante las fuerzas máximas, demostró que no hubo una diferencia significativa. (Salinovic, 2019).

Miletic, I., et al (2020) expone en su estudio un gran reto, llevado a cabo en diferentes países, restauraciones realizadas en escuelas de odontología con una afluencia de 184 pacientes y 360 restauraciones colocadas se incluyeron pacientes con caries en clase II en sector posterior, 179 de ellas fueron EQUIA FORTE y 178 de Tetric EvoCeram. Discuten la comparación de EQUIA FORTE en contra de una resina compuesta, durante la investigación señalan un tiempo de seguimiento relacionada a la longevidad de las restauraciones de 1 semana, 1 año y dos años durante este tiempo evaluaron las restauraciones con los criterios FDI-2, en el estudio de Balkaya H., et al (2019) evalúan con criterios USPHS los cuales son un tanto conservadores ya que fueron establecidos hace un poco más de 40 años. En base a los criterios FDI-2 se estableció una escala del 1-5 siendo 1, 2 y 3 como una restauración satisfactoria, clínicamente excelente, mientras que 4 significa insatisfactoria pero capaz de ser reparada, siendo 5 pobre, insatisfactoria, necesaria de ser recolocada. Miletic recalca una tasa de supervivencia del 98.8% y 96.4% para EQUIA FORTE y Tetric EvoCeram para el primer año. Los autores resaltan una tasa mayor a la supervivencia en EQUIA FORTE ya que durante las revisiones que se realizaron y al analizar los aspectos el grupo A, presenta mayor número de 1,2 y 3 es decir que la cantidad de restauraciones perdidas o necesarias de ser reparadas es muy baja, mientras que Tetric EvoCeram durante solo el primer año se tuvieron que cambiar 5 de sus restauraciones, cabe decir que a cada paciente se le realizó una restauración de EQUIA FORTE y una de Tetric, en la misma arcada por lo que eran capaz de notar los cambios. Concluyendo con la premisa, EQUIA FORTE es capaz de ser utilizada como una restauración definitiva con constantes monitoreos. (Miletic, 2020).

Meneses-Silva., et al (2020) mientras tanto llevó a cabo un estudio con 18 marcas comerciales de GICs, sometiéndose a fuerzas de compresión y de flexión, correlacionando como estas pueden



influir en la formación de enlaces químicos con la estructura dental, EQUIA FORTE se destaca frente a las otras marcas, teniendo una CS de 207.64 Mpa la norma ISO encargada de regular este aspecto establece que la mínima CS para un GICs debe de ser 100 MPa, el valor de estabilización coincide con el tiempo de fraguado dado por el fabricante de EQUIA FORTE, es decir que su valor de fuerza de compresión influye en el parámetro de estabilización. (Meneses, 2020).

M Gok Baba et al.(2020) han realizado un estudio donde ponen a prueba dos ionómeros de vidrio comerciales en contra de una resina compuesta con el objetivo de disminuir el uso de coronas de acero cromo en la rehabilitación bucal de niños en la edad preescolar (incluyeron pacientes de 4-7 años), siendo pacientes con un poco resiliencia en la consulta dental. Los ionómeros de vidrio debido a su fácil manejo y la reducción de tiempo de trabajo que representa su colocación son ideales para su empleo en la consulta pediátrica. Se colocaron un total de 251 restauraciones, fueron monitoreadas durante un año, de la cantidad total tenemos un grupo EQUIA FORTE con 86 restauraciones en sector posterior en clase II, fueron evaluadas mediante los criterios USPHS modificado, el cual establece la escala Alpha, Bravo y Charlie, misma escala utilizada por Balkaya H., et al(2019), los autores concluyen respecto a EQUIA FORTE una disminución en su tasa de efectividad, en comparación con otros estudios realizados con anterioridad, la tasa de pérdida de restauraciones realizadas con ionómeros de vidrio fue de 19% en este estudio, indican que se tiene que tener especial monitoreo en la zonas de retención y a la evaluación de la superficie de la restauración ya que en la mayoría de estas, EQUIA FORTE se veía afectada en la evaluación de estos criterios. (M Gok, 2020).

Jing Zhang et al. (2019) Llevó un estudio donde observó la fractura de restauración marginal con frecuencia como una de las primeras razones del fallo del ionómero de vidrio, describiendo que los materiales CFR, FIX, ISP y RSC exhibió una disminución en su fuerza compresiva a 1 mes., en cuanto a la estabilidad de los bordes de todas las muestras. Se encontró una tendencia similar a la con KU mostrando una mejor estabilidad de los bordes que otros en todos los momentos excepto 1 día. Después de 1 mes, otros materiales comenzaron a mostrar estabilidad, pero se encontró una reducción de la estabilidad para KU y RSC a los 3 meses. El KU mostró mayor resistencia a la compresión; sin embargo, no hubo pérdida diagonal, sino solo grietas, mostrando una forma piramidal típica en todos los puntos de tiempo de compresión que otros materiales, estadísticamente significativo excepto a la semana mostró una tendencia similar también fue encontrado en las muestras reparadas de EQUIA FORTE y FII. Se concluye que el GIC reparado obtuvo resistencia a la compresión y estabilidad similar a las muestras normales de GIC después del envejecimiento en agua durante 1 semana y 1 mes. Representando el material KU proporcionó la maduración más rápida y los mejores CS y fue tanto en modelos normales como en reparación después de corto plazo. (Zhang, 2019).

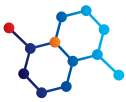
P Poornima et al- (2019) Realizaron un estudio donde usaron dos tipos de ionómeros de vidrio y los compararon con EQUIA FORTE con fuerza de compresión y la microdureza de las superficies en un total de 54 muestras, dieron seguimiento de un día, siete días y 30 días, después de que está muestras fueron introducidas en saliva artificial, ácido láctico y agua desionizada y los au-

tores llegaron a la conclusión de EQUIA FORTE tuvo un aumento significativo a la fuerza de compresión en la saliva artificial para el día 30 pero en los demás no presenta un aumento significativo, pero sigue siendo superior a los otros dos tipos de ionómero de vidrio con los que se comparó. (Poornima, 2019).

## CONCLUSIÓN

Al final de esta revisión sistemática se identificó que EQUIA FORTE, tiene una mejor resistencia a la compresión en comparación con otros materiales basados en ionómero de vidrio, pero no mejor que un composite, a pesar de que ambas opciones tienen grandes ventajas. El análisis de la fuerza de compresión a la que ha sido sometido EQUIA FORTE y relacionado con el tiempo que ha permanecido en la cavidad bucal permite reconocer a EQUIA FORTE como una opción más dentro de la odontología restauradora siendo excelente como un biomaterial mínimamente invasivo, sin embargo, es necesario un seguimiento constante lo que es inadecuado para ser considerado como una obturación definitiva. Es necesario continuar con la línea de investigación que permita identificar el estado de la restauración a largo plazo así como la difusión de información correspondiente para el mejoramiento continuo de la práctica odontológica.





## REFERENCIAS

1. José de Jesús Cedillo Valencia, Alejandra Herrera Almanza y Rurik Farías Mancilla. Hibridación a esmalte y dentina de los ionómeros de vidrio de alta densidad, estudio con MEB. *ADM*.2017;4:177-184.
2. Macchi, Ricardo Luis. *Materiales dentales. Fundamentos para su estudio*. 2da ed. Buenos Aires. Editorial Médica Panamericana S.A.;1993.
3. Barceló Santana F.D, Palma Calero J.M; *Materiales dentales: conocimientos básicos aplicados*.3a ed. México. Trillas; 2005.
4. Cedillo Valencia, José de Jesús., Herrera Almanza, Alejandra., Cedillo Félix, Víctor Manuel. EQUÍA FORTE. Innovación del futuro en obturación de cavidades. *RODYB*. 2017;6(1): 1-11
5. Brzović Rajic, V., Ivanisevic, A., Bilge Kutuk, Z., Gurgan, S., Jukic Krmec, S., & Miletic, I. Compressive Strength of New Glass Ionomer Cement Technology based Restorative Materials after Thermocycling and Cyclic Loading.2019.*Acta stomatol Croat*. 2019;53(3):318-325.
6. Kutuk ZB, Ozturk C, Cakir FY, Gurgan S. Mechanical performance of a newly developed glass hybrid restorative in the restoration of large MO Class 2 cavities. *Niger J Clin Pract* 2019;22:833-41.
7. Balkaya Hacer, Arslan Soley, Pala Kanşad. 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.*J. Appl. Oral Sci*. 2019; 27:e20180678.
8. Maryam Moshaverinia, DDS,a Angela Navas, BS,b Nozhan Jاهدmanesh, DDS,c Kumar C. Shah, BDS, MS, FACP,d Alireza Moshaverinia, DDS, MS, PhD, FACP,e and Sahar Ansari, MSc, PhDf. Comparative evaluation of the physical properties of a reinforced glass ionomer dental restorative material. *The journal of prosthetic dentistry*,JPD.2019; 122(2): 154-159.
9. Salinovic , I., Stunja, M., Schauerperl, Z., Verzak, Z., Malcic, A. I., & Rajic, V. B. Mechanical Properties of High Viscosity Glass Ionomer and Glass Hybrid Restorative Materials.*Acta stomatol Croat*. 2019;53(2):125-131
10. Hirani RT, Batra R, Kapoor S. Comparative evaluation of postoperative sensitivity in bulk fill restoratives: A randomized controlled trial. *J Int Soc Prevent Communit Dent* 2018;8:534-9.
11. Miletic, Ivana & Baraba, Anja & Basso, M. & Pulcini, Maria & Marković, Dejan & Peric, Tamara & Ozkaya, Cigdem & Türkün, Lezi-ze. (2020). Clinical Performance of a Glass-Hybrid System Compared with a Resin Composite in the Posterior Region: Results of a 2-year Multicenter Study. *The journal of adhesive dentistry*. 2020; 22:235-247.
12. Merve G, Zuhail K, Derya C. One-year clinical evaluation of two high- viscosity glass-ionomer cements in class II restorations of primary molars. *Australian Dental Journal*. 2020;0: 1-9
13. Menezes-Silva R, Medeiros Bertol de Oliveira B, Rodriguez Magalhaes AP, Sanches Borges AF, Baesso Mauro L, De Lima Navarro M. F, et al. Correlation between mechanical properties and stabilization time of chemical bonds in glass- ionomer cements. *Braz. Oral Res*. 2020;34: e053.
14. Jing Zhang, Peter Braun, Avijit Banerjee. In vitro compressive strength and edge stability testing of directly repaired glass-ionomer cements. *Clinical Oral Investigations*. 2020; 24:3029–3038.
15. Poornima P, Koley P, Kenchappa M, Nagaveni N B, Bharath KP, Neena IE. Comparative evaluation of compressive strength and surface microhardness of EQUIA Forte, resin-modified glass-ionomer cement with conventional glass-ionomer cement.*J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2019;37:265-270.
16. JEX Ong, AU Yap, JY Hong, AH Eweis, NA Yahya.Viscoelastic Properties of Contemporary Bulk-fill Restoratives: A Dynamic mechanical Analysis.*Operative Dentistry*. 2018;43(3): 307-314.
17. Sevil Gurgan & Zeynep Bilge Kutuk & Esra Ergin & Sema Seval Oztas & Filiz Yalcin Cakir. Clinical performance of a glass ionomer restorative system: a 6-year evaluation.*Clin Oral Invest* 2017; 21:2335–2343.
18. Juliana de Aguiar Grossi , Renata Nunes Cabral , Ana Paula Dias Ribeiro, Soraya Coelho Leal. Glass hybrid restorations as an alternative for restoring hypomineralized molars in the ART model. *BMC Oral Health*.2018; 18:65
19. Philippe Francois, Elsa Vennat, Stéphane Le Goff, Nathalie Ruscassier, Jean-Pierre Attal, Elisabeth Dursun. Shear bond strength and interface analysis between a resin composite and a recent high-viscous glass ionomer cement bonded with various adhesive systems. *Clinical Oral Investigations*. 2019; 23:2599–2608.
20. GC Europe. EQUIA FORTE de GC.La innovación de vidrio híbrido para pacientes de 7 a 77 años e incluso mayores. 2015.
21. S Gurgan, ZB Kutuk, E Ergin, SS Oztas, FY Cakir. Four-year Randomized Clinical Trial to Evaluate the Clinical Performance of a Glass Ionomer Restorative System. *Operative Dentistry*. 2015; 40-2, 134-143.
22. Bruna M.B. de Oliveira, Izabelle E. Agostini , Mauro L. Baesso , Rafael Menezes-Silva, Ana Flávia S. Borges , Maria Fidela L. Navarro, et al.Influence of external energy sources on the dynamic setting process of glass-ionomer cements. *Dental Materials*. 2019; 35:450-456
23. Elif Yasa , Cigdem Atalayin , Gamze Karacolak, Tugrul Saril and L. Sebnem Turkun. Intrapulpal temperature changes during curing of different bulk-fill restorative materials.*Dental Materials Journal* 2017; 36(5): 566–572.