



Universidad
Norbert Wiener

Powered by **Arizona State University**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA**

Tesis

Efecto del fluorfosfato acidulado al 1.23% y del fluoruro de sodio al 2% en la
resistencia a la fractura del ionomero de vidrio modificado con resina

**Para optar el Título Profesional de
Cirujano Dentista**

Presentado por:


Autora: Canales Rios, Alexandra Yveth

Asesora: Dr. Menacho Angeles, Gregorio Lorenzo

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2283-0155>

Lima – Perú

2024

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 08/11/2022

Yo, Alexandra Yveth Canales Rios egresado de la Facultad de Ciencias de la Salud y Escuela Académica Profesional de Odontológica de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico "EFECTO DEL FLUORFOSFATO ACIDULADO AL 1.23% Y DEL FLUORURO DE SODIO AL 2% EN LA RESISTENCIA A LA FRACTURA DEL IONOMERO DE VIDRIO MODIFICADO CON RESINA" Asesorado por el docente: Gregorio Lorenzo Menacho Angeles DNI: 06039730 ORCID 0000-0003-2283-0155. Tiene un índice de similitud de 15 (quince) % con código oid: 14912:302359523 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.


Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....
Firma de autor

Nombres y apellidos del Egresado: Alexandra Yveth Canales Rios
DNI: 77015993



.....
Firma

Nombres y apellidos del Asesor: Gregorio Lorenzo Menacho Angeles
DNI: 06039730

Lima, 15 de Agosto de 2024

Tesis

“EFECTO DEL FLUORFOSFATO ACIDULADO AL 1.23% Y DEL FLUORURO DE SODIO AL 2% EN LA RESISTENCIA A LA FRACTURA DEL IONOMERO DE VIDRIO MODIFICADO CON RESINA”

Asesor

DR. C.D. GREGORIO LORENZO, MENACHO ANGELES

Código Orcid

0000-0003-2283-0155

LIMA-PERÚ

2024

DEDICATORIA:

Dedico esta tesis a mi Señora Madre Olga, por ser mí apoyo incondicional en todo este trayecto.

AGRADECIMIENTO:

Agradecimiento especial a mi asesor el Dr. Gregorio Lorenzo

Menacho por su orientación y apoyo durante el desarrollo de esta tesis.

INDICE

CAPITULO I: EL PROBLEMA	1
1.1 Planteamiento del problema	1
1.2 Formulación del Problema.....	2
1.2.1 Problema general	2
1.2.2 Problemas específicos	2
1.3 Objetivo de la investigación	3
1.3.1 Objetivo general.....	3
1.3.2 Objetivos específicos	3
1.4 Justificación de la investigación	3
1.4.1 Teórica	3
1.4.2 Metodológica	4
1.4.3 Práctica.....	4
1.5 Delimitaciones dela investigación	5
1.5.1 Temporal	5
1.5.2 Recursos	5
CAPITULO II: MARCO TEORICO	6
2.1 Antecedentes.....	6
2.2 Bases teóricas	14
2.2.1 Flúor y Fluoruro	14
2.2.2 Flúor fosfato acidulado al 1,23%	14
2.2.3 Fluoruro de sodio al 2%	15
2.2.4 Ionómero de vidrio.....	15
2.2.5 Resistencia a la fractura	18
2.2.6 Resistencia a la comprensión	18
2.2.7 Instron	18
2.3 Formulación de hipótesis.....	19
2.3.1 Hipótesis general.....	19
2.3.2 Hipótesis Específica.....	19
CAPITULO III: METODOLOGIA	21
3.1 Método de la investigación.....	21
3.2 Enfoque de la investigación.....	21
3.3 Tipo de investigación.....	21
3.4 Diseño de la investigación	21

3.5 Población, muestra y muestreo	21
3.6 Variables y operacionalización	23
3.7 Técnica e instrumento de recolección de datos	24
3.7.1 Técnica	24
3.7.2 Descripción de instrumento	26
3.7.3 Validación	26
3.7.4 Confiabilidad.....	26
3.8 Plan de procedimiento y análisis de datos	26
3.9 Aspectos éticos	27
CAPITULO IV: PRESENTACION Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	28
4. 1 Resultados.....	28
4.1.1 Análisis descriptivo de los resultados	28
4.1.2 Prueba de hipótesis	39
4.1.3 Discusión de resultados.....	40
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	42
5.1 Conclusiones.....	42
5.2 Recomendaciones	43
Referencias Bibliografía.....	44
ANEXOS.....	49
ANEXO 01 Constancia de exoneración de revisión	50
ANEXO 02 Validación por juicio de experto	51
CARTA DE PRESENTACIÓN	51
ANEXO 03 Ficha de recolección de datos	55
ANEXO 04 Constancia de Laboratorio	56
ANEXO 05 Informe del programa Turnitin.....	56
ANEXO 06 Matriz de consistencia.....	58
ANEXO 07 Evidencia de recolección de datos (Fotografías)	62
ANEXO 08 Recolección de datos.....	69

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Resultados De Microdureza Vickers Del Ionomero De Vidrio Modificado Con Resina Grupo (1) Con Aplicación De Fluor Fosfato Acidulado Al 1,23%.....	34
Tabla N°2: Resultados De Microdureza Vickers Del Ionomero De Vidrio Modificado Con Resina Grupo (2) Con Aplicación De Fluoruro De Sodio Al 2%.....	35
TABLA N°3: Resultados De Microdureza Vickers Del Ionomero De Vidrio Modificado Con Resina Grupo (3) Sin Aplicación De Fluoruro.....	36
TABLA N°4: Resultados del promedio de la resistencia a la fractura de los tres grupos según el valor de significancia estadística de test de Fisher ($p=0.000$).....	38
TABLA N° 5: El test de Levene evidencia que las varianzas de la resistencia de los grupos de estudio son homogéneas ($p=0.386$), lo que evidencia que el uso del test de ANOVA es correcto el cual resultado ser altamente significativo ($p=0.000$).....	39
TABLA N° 6: Comparaciones múltiples HSD de Tukey, Comparaciones Entre grupos...	39

INDICE DE GRAFICOS

FIGURA N°1: Histograma De Microdureza Vickers Del Ionomero De Vidrio Modificado Con Resina Grupo (1) Con Aplicación De Fluor Fosfato Acidulado Al 1,23%.....	34
FIGURA N°2: Resultados De Microdureza Vickers Del Ionomero De Vidrio Modificado Con Resina Grupo (2) Con Aplicación De Fluoruro De Sodio Al 2%.....	35
FIGURA N°3: Resultados De Microdureza Vickers Del Ionomero De Vidrio Modificado Con Resina Grupo (3) Sin Aplicación De Fluoruro.....	36
FIGURA N°4: Histograma de distribución de normalidad en grupo Flúor Fosfato acidulado 1,23 %.....	37
FIGURA N°5: Histograma de distribución de normalidad en grupo Flúor neutro 2%.....	37
FIGURA N°6: Histograma de distribución de normalidad en grupo Control.....	38

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de la exposición de flúor en una concentración al 1.23% y otra concentración de flúor al 2% a la evaluación a la resistencia de la fractura del ionómero de vidrio modificado con resina. El diseño metodológico fue observacional – comparativo – transversal, se realizó un total de 45 muestras de discos de Ionómero de vidrio con una composición de resina de una marca comercial (Vitremmer), con un diámetro de 2 mm y 6mm de espesor, y se distribuyó de forma aleatoria en grupos: para el primer grupo: quince discos de Ionómero con una composición de resina, al cual se le aplicó 0.05 ml de flúor al 1,23% de una marca comercial (Maquira); el segundo grupo: quince discos de Ionómero con una composición de resina y se aplicó 0.05 ml de Flúor al 2% de una marca comercial(Maquira),a ambos grupos se le aplicó flurouros respectivamente hasta por cuatro minutos, después se procedió a lavar y secar ; el tercer grupo: quince discos de Ionómero con composición de resina, a los cuales no se les aplicó flúor. Los resultados al test de comparación múltiples HSD de Tukey, demostró una diferencia estadística significativa ($p=0.000$) entre la resistencia del grupo Flúor fosfato acidulado al 1.23% (media=21.36360Kg/mm²) y el grupo control (media=25.36360Kg/mm²). También se encontró diferencia estadística significativa ($p=0.003$) entre la resistencia del grupo control (media=25.36360Kg/mm²) y el grupo de Fluoruro de Sodio al 2%. En conclusión la resistencia promedio del grupo de Flúor en una concentración al 1.23% y el grupo de Flúor en una concentración al 2% no se encontro diferencia estadísticamente significativas ($p=0.198$).

Palabras Claves: Flúor Fosfato acidulado al 1,23%, Fluoruro de Sodio al 2%, Resistencia a la Fractura

ABSTRACT

The objective of the present work was to determine the effect of fluorine exposure at a concentration of 1.23% and another fluorine concentration of 2% on the evaluation of the fracture resistance of resin-modified glass ionomer. The methodological design was observational - comparative - transversal, a total of 45 samples of glass ionomer discs were made with a resin composition from a commercial brand (Vitremer), with a diameter of 2 mm and 6 mm thick, and distributed randomly in groups: for the first group: fifteen Ionomer discs with a resin composition, to which 0.05 ml of 1.23% fluoride from a commercial brand (Maquira) was applied; the second group: fifteen Ionomer discs with a resin composition and 0.05 ml of 2% Fluor from a commercial brand (Maquira) was applied, fluoroides were applied to both groups respectively for up to four minutes, then they proceeded to wash and dry ; the third group: fifteen Ionomer discs with resin composition, to which fluoride was not applied. The results of Tukey's HSD multiple comparison test demonstrate a significant statistical difference ($p=0.000$) between the resistance of the 1.23% acidulated fluorine phosphate group (mean=21.36360Kg/mm²) and the control group (mean=25.36360Kg/mm²). A significant statistical difference ($p=0.003$) was also found between the resistance of the control group (mean=25.36360Kg/mm²) and the 2% Sodium Fluoride group. In conclusion, the average resistance of the Fluorine group at a concentration of 1.23% and the Fluorine group at a concentration of 2% was not found to have a statistically significant difference ($p=0.198$).

Keywords: Acidulated Fluorine Phosphate at 1.23%, Sodium Fluoride at 2%, Fracture Resistance

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el ionómero de vidrio modificado con resina se encuentra dentro de la variedad de materiales para restauración con mayor frecuencia de uso y desarrollo en la práctica odontológica.

Debido a que posee diversos atributos como por ejemplo la biocompatibilidad, liberación de flúor y adhesión a la estructura del diente.

Los odontólogos recomiendan el uso de este material en pacientes que presentan alto riesgo a padecer caries dental debido a que aumenta algunos factores protectores como: la inhibición de la desmineralización del tejido dental, activar mediante la terapia de flúor la remineralización.

Sin embargo el uso de fluoruros no ha demostrado ser suficiente en la prevención de las caries, por eso es importante el uso de varios tipos de fluoruros para mejorar la prevención. Por lo tanto, es de consideración saber los efectos de los fluoruros sobre los materiales restauradores y sobre el tejido dental.

Se puede encontrar en la literatura evidencia científica sobre las modificaciones estructurales de los ionómeros de vidrio cuando estos son sometidos a la exposición de fluoruros. Sin embargo, aún no está comprobado si estas modificaciones afectan su microdureza; por lo tanto, este estudio se encarga de analizar la durabilidad del material de restauración, ya que podría llevar a la pérdida del mismo y hasta microfiltración o reducción de la resistencia al desgaste del mismo, cuyos hechos son indeseables. El objetivo del presente estudio plantea demostrar que la microdureza de los materiales dentales como el ionómero con resina en su composición se ve afectada a las aplicaciones de flúor fosfato acidulado y del fluoruro del sodio en diferentes concentraciones.

CAPITULO I: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

La odontología ha experimentado muchos avances en los últimos años en cuanto a materiales y técnicas utilizadas en el cuidado de la salud bucal, uno de los materiales utilizados en odontología es el ionómero de vidrio modificado con resina, el cual ha demostrado ser efectivo en la reparación de caries y en la protección de los dientes contra las caries dental. Sin embargo, los efectos del fluoruro en la resistencia a la fractura de este material han sido objeto de muchos estudios y debates. (1) Los fluoruros que son geles que han sido utilizados de manera preventiva en la odontología con mayor frecuencia por tener un efecto antimicrobiano y por remineralizar la superficie dental. (2) El gel de fluoruro de sodio en su presentación de 2% es eficazmente probada como la primera solución tópica, teniendo una concentración de 9.200 ppm de ión fluoruro. En la evolución de estos geles apareció el gel de fosfato de sodio acidificado con ácido fosfórico al 1,23% que tiene una concentración de 12.300 ppm de fluoruro, obteniendo un pH de 3,2. Consiguiendo incorporar altas concentraciones de fluoruro en un medio ácido y así lograr la absorción de este elemento. El gel de flúor fosfato acidulado realiza una desmineralización en la superficie del esmalte el cual aporta iones de Ca^{+} , estos van a interactuar con el flúor presente para obtener fluoruro de calcio meta-estable y actuando así como reservorio de fluoruros. (3)(4)

Considerando en la actualidad y a nivel mundial al ionómero de vidrio como uno de los materiales restauradores con mayor desarrollo y también uso en varias áreas de la odontología, destacando ciertas características como la adhesión en la estructura del diente, la biocompatibilidad y la liberación de flúor. Este material es indicado para aquellos pacientes que tengan alto riesgo de lesiones cariosas, debido a que va a

incrementar factores de protección como: activa la remineralización, una terapia de flúor e inhibe la desmineralización del diente. (5)(6)

En algunos casos después de realizar la colocación de una restauración con algún ionómero de vidrio se realiza la aplicación de geles fluorados de manera tópica como por ejemplo el gel de flúor en una concentración al 1.23% y el gel de flúor en una concentración al 2%, pero algunos ingredientes que presentan los fluoruros como la presencia del ácido fluorhídrico y la capacidad de los fluoruros de poder realizar un cambio a nivel de la monocapa del agua que es absorbida por la capa del hidrogeno del siláno. Esto afectaría directamente en su resistencia a la solubilidad y por ende a la microdureza del ionómero. (7)

Hoy en día se puede encontrar en el mercado diversos materiales de usos preventivos con diferentes componentes dentro de su estructura. Sin embargo, hay escasa información de la interacción de estos materiales, por ese motivo este estudio consiste en evaluar la resistencia a la fractura del Ionómero de vidrio expuesto a un gel de flúor en una concentración al 1.23% y el gel de flúor en una concentración al 2%.

1.2 Formulación del Problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es el efecto del flúor fosfato acidulado al 1,23% y del fluoruro de sodio al 2% en la resistencia a la fractura del ionómero de vidrio modificado con resina, estudio invitro en el año 2023?

1.2.2 Problemas específicos

¿Cuál es el efecto del flúor fosfato acidulado al 1.23% en la resistencia a la fractura del ionómero de vidrio modificado con resina, estudio invitro en el año 2023?

¿Cuál es el efecto del fluoruro de sodio al 2% en la resistencia a la fractura en los ionómero de vidrio modificado con resina, estudio invitro en el año 2023?

¿Cuál es la diferencia entre el flúor fosfato acidulado al 1.23% y el fluoruro de sodio al 2% en la resistencia a la fractura del ionómero de vidrio modificado con resina, estudio invitro en el año 2023?

1.3 Objetivo de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar el efecto del flúor fosfato acidulado al 1.23% y del fluoruro de sodio al 2% en la resistencia a la fractura del ionómero de vidrio modificado con resina, estudio invitro en el año 2023

1.3.2 Objetivos específicos

Determinar el efecto del flúor fosfato acidulado al 1.23% en la resistencia a la fractura del ionómero de vidrio modificado con resina, estudio invitro en el año 2023

Determinar el efecto del fluoruro de sodio al 2% en la resistencia a la fractura del ionómero de vidrio modificado con resina, estudio invitro en el año 2023

Determinar la diferencia entre el flúor fosfato acidulado al 1.23% y el fluoruro de sodio al 2% en la resistencia a la fractura del ionómero de vidrio modificado con resina, estudio invitro en el año 2023.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Teórica

La investigación nos permitió conocer los efectos de la administración de dos tipos de fluoruros, el gel de flúor en una concentración al 1,23% y el gel de flúor en una concentración al 2% sobre las restauraciones basadas en ionómeros de vidrio modificado

con resina para evaluar la microdureza de estos materiales, los cuales son utilizados en la prevención de caries dentales especialmente en el área de Odontopediatría logrando así incrementar nuestros conocimientos respecto a estos materiales que son muy usados en la práctica odontológica diaria.

1.4.2 Metodológica

Los resultados fueron obtenidos en el laboratorio de High Technology Laboratory Certificate S.A.C., se elaboraron discos de ionómero que fueron colocados en el indentador y así se realizó la prueba de microdureza, mediante la aplicación del ensayo de Dureza de Vickers, otorgando así datos que podrán ser usados posteriormente como base para futuras investigaciones que tengan orientaciones similares.

1.4.3 Práctica

Al nivel práctico tuvo como finalidad este estudio en contribuir más conocimiento al profesional odontológico para que pueden conocer la interacción de estos materiales preventivos logrando mejorar los protocolos en el uso de estos geles sobre las restauraciones basadas en ionómero de vidrio.

1.4.4 Social

En aporte a la sociedad esta investigación es de gran ayuda debido a que el Odontólogo contara con mayor conocimiento y manejo sobre la interacción de estos materiales, llegando a realizar una atención de calidad logrando así satisfacer la necesidad de los pacientes.

1.5 Delimitaciones de la investigación

1.5.1 Temporal

La presente investigación se desarrolló en los meses de febrero y abril del año 2023.

1.5.2 Recursos

Los recursos de la investigación fueron de autofinanciamiento para el desarrollo del proyecto de investigación.

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes

Robles, (2009) en su investigación tuvo como objetivo “*Comparar el efecto que produce el flúor fosfato acidulado al 1.23% y el fluoruro de sodio en gel al 2% sobre la microdureza del ionómero de vidrio modificado con resina*”. Donde se realizó un estudio de tipo experimental in vitro, se realizaron 45 discos con el material de ionómero de vidrio modificado con resina (Vitrimer) el cual tuvo una medida de 2mm de ancho y 6mm de diámetro, estos fueron separados aleatoriamente en grupos de tres, los cuales estuvieron conformados por 15 discos de ionómero de vidrio modificado con resina (Vitremer) 3M, de los cuales 2 grupos fueron expuestos a 0.05ml de flúor fosfato acidulado al 1.23% (Fluorfar) y a 0.05ml de flúor neutro al 2% (Fluofar) respectivamente por cuatro minutos, seguido de un lavado y secado, mientras que el tercer grupo fue un grupo control, los grupos de estudio fueron sometidos a una prueba de microdureza, mediante la aplicación del ensayo de Dureza de Vickers cargando 200 gramos por el periodo de 15 segundos, obteniendo los resultados para el grupo al cual se le aplicó Flúor fosfato acidulado al 1,23% de resistencia hasta 26,3553 Kg/mm²; y la resistencia a la fractura para el grupo del Flúor Neutro en gel al 2%, fue de 28,1567 Kg/mm²; mientras que para la agrupación control fue de 31,324° Kg/mm²; Luego de la evaluación estadística se encontró diferencias significativas entre las agrupaciones de estudio y de control ($p < 0.05$), mientras que al comparar los grupos con la Prueba estadística de U de Mann Whitney también encontró distinción significativas entre grupos, Llegando a la conclusión que la microdureza del ionómero de vidrio disminuida cuando se le aplicó flúor fosfato acidulado en forma de gel al 1,23%. (7)

Veloz, (2015) el objetivo de la investigación fue *“Comparar la acción del gel fluoruro de sodio al 2% y del gel fluoruro de fosfato acidulado al 1,23% en la microdureza de un Ionómero de vidrio híbrido”*. Para esta investigación se elaboraron un total de 45 discos con el cemento de ionómero de vidrio (GC Fuji II LC), estos discos se almacenaron en una solución de saliva artificial durante el tiempo de una semana, posteriormente se formaron de manera aleatoria grupos de tres con quince discos cada grupo, los cuales dos de los grupos fueron expuestos a 0.05ml de flúor fosfato acidulado al 1.23% y a 0.05ml de flúor neutro al 2% respectivamente por cuatro min, seguido de un lavado y secado, mientras que un tercer grupo fue sometido a 0.05ml de agua destilada, los grupos de estudio pasaron por una prueba de Knoop, donde fue estudiado con un micro durómetro TUKON. Se obtuvo como resultados que el grupo que fue expuesto con flúor fosfato acidulado al 1.23% fue de 46,3220 KNH, el grupo que fue expuesto con flúor neutro al 2% fue de 67,9127 KHN y el grupo control tuvo como resultado 68,1220 KHN, la prueba estadística que se realizó fue ANOVA, T-student, Tukey y Levene. Llegando a la conclusión que la microdureza del ionómero de vidrio fue disminuida cuando se aplicó flúor fosfato acidulado en forma de gel al 1,23%. (8)

Azrul, (2015) el objetivo fue *“Determinar el efecto del fluoruro de fosfato acidulado aplicado hacia la microdureza del cemento de ionómero de vidrio”* Se realizó en un laboratorio experimental donde se preparó 10 especímenes de cemento de ionómero de vidrio de alta viscosidad que fue el Fiji IX, los especímenes fueron almacenados en 50ml de agua destilada durante 24 horas a 37°C y luego las muestras se dividieron en fluoruro grupo que se sumergió en 25ml de gel APF al 1,23% y el grupo control que se almacenó en 25 ml de agua destilada durante 24 horas a 37°C . El probador de microdureza Micromet II, Buehler IL, que fue estandarizado para la prueba de Vickers, se utilizó para probar las muestras con una carga de 100 gramos. Los resultados fueron analizados

usando la prueba de comparación de la T. Los resultados del nivel de microdureza del grupo fluoruro (14,34) fue inferior en comparación al grupo control (43,21) con una diferencia altamente significativa ($p < 0,01$). Se llegó a una conclusión que la aplicación del gel APF al 1,23% sobre el IV de alta viscosidad reduce el nivel de microdureza en comparación al grupo control. (9)

Arruda, (2020) el objetivo de este estudio fue *“Evaluar el efecto de gel de flúor fosfato acidulado al 1,23% y del fluoruro Neutro sobre la morfología de diferentes resinas compuestas después de acabado y pulido”*. Se realizaron 60 discos con un diámetro de 5mm y una altura de 2mm, luego estos discos fueron divididos en seis grupo de (n=10), según el tipo de resina compuesta (microhíbrido Z250, nanopartículas Filtek Z350 XT y nanohíbrido tetric N Ceram), a los cuales se les aplicaron flúor fosfato acidulado al 1,23% y flúor neutro al 2% para medir la rugosidad de la superficie, el material fue fotopolimerizado utilizando una unidad de polimerización LED (Elipar Freelight Deep Cure 3M/ESPE) durante 20 segundos con una intensidad lumínica de 1.200 mW/cm². Las mediciones de la rugosidad se realizaron antes y después de la aplicación de diferentes geles mediante un rugosímetro luego se evaluó con un microscopio electrónico. La medida de la resina compuesta de la marca TetricN-Ceram antes de la aplicación de algún fluoruro fue de (0,226 micras), después de la aplicación de NF al 2% fue de (0,265 micras) y luego de la aplicación de APF al 1,23% (0,481 micras). En la resina compuesta de la marca Z250 la medida antes de la aplicación del algún fluoruro fue de (0,236 micras), después de la aplicación de NF al 2% fue de (0,249 micras) y luego de la aplicación de APF al 1,23% fue de (0,399 micras) y en la resina compuesta de la marca Z350 XT la medida antes de la aplicación de algún fluoruro fue de (0,212 micras), después de la aplicación de NF al 2% fue de (0,227 micras) y luego de la aplicación de APF al

1,23% fue de (0,315 micras). Los datos fueron analizados mediante las pruebas de Shapiro-Wilk, ANOVA y Tukey, con una significancia del 5%. Los datos obtenidos antes y después de la exposición a Flúor Neutro al 2% no difirieron estadísticamente, los valores promedio de la rugosidad de los grupos tratados con el Flúor Fosfato Acidulado al 1,23% mostraron estadísticamente diferencia significativa. Las fotomicrografías de los grupos tratados con Flúor Neutro fueron similares a las de los grupos sin tratamiento con fluoruro. Los grupos tratados con Flúor fosfato acidulado al 1,23% mostraron cambios morfológicos significativos. Donde se concluyó que el Flúor Neutro no provocó cambios en la morfología de las resinas compuestas evaluadas a diferencia del Flúor Fosfato Acidulado que provocó cambios significativos. (10)

Carpio, (2021) el objetivo fue *“Determinar el efecto de la fluorización barniz en la microdureza superficial de un cemento de ionómero de vidrio restaurador”*. Para este estudio se realizaron discos de IV de la marca comercial Ketac Molar. Los fluoruros utilizados fueron el flúor barniz de la marca Protector a 7000 ppm y también un sobre de flúor barniz de la marca Climpro White Varnish a 22600 ppm. Se elaboró un molde de 2 placas de material de acero inoxidable de 38mm x 105mm de longitud cada una, que fueron atravesados por dos tornillos de acero inoxidable de 30 mm y estos tenían 10 cavidades con las siguientes medidas 4 y 6 mm de profundidad según indica la norma de ISO 4049 española del 2009. Se consiguieron 30 especímenes de cemento Ketac Molar posteriormente fueron distribuidos en tres grupos de 10 cada uno, a cada grupo se le aplicó dos capas del Flúor Barniz Protector, Climpro White Varnish y el grupo control. Todos los especímenes fueron almacenados por 24 horas a 37°C en un lugar sin humedad. Cuando se cumplió el tiempo de espera se realizó la prueba de dureza a las 24 horas y posteriormente siete días, los especímenes fueron conservados en las mismas condiciones. Al finalizar los valores que se obtuvieron en cada indentación se llevó a un

registro de rangos de la microdureza superficial en las unidades de HV según cada muestra. El resultado de la prueba de microdureza para el agrupación de control del día 1 al día 7 fue de 1.84%, para el grupo de flúor barniz Protector que de -3.98% y el de flúor barniz Climpro White fue de -8.72%. Llegando a la deducción que se encontró diferencia estadísticamente significativa $p < 0.05$ entre cada agrupación que fue expuesto a los flúor barniz encontrándose una alteración en la resistencia en los 7 días de fraguado. (11)

Chakraborty, (2021) en su investigación tuvo como objetivo “Evaluar y comparar la microdureza de los materiales restauradores después de la aplicación del gel de flúor fosfato acidulado”. Para esta investigación se realizaron 80 gránulos de restauración, el tamaño de la muestra para la evaluación de la microdureza con y sin la aplicación de gel de flúor fosfato acidulado, los 80 moldes preparados fueron distribuidos equitativamente para la preparación de 20 moldes de cuatro materiales cada uno, los materiales fueron ionómero de vidrio, zirconomer, amalgomer, Cention-N, de las 20 muestras preparadas se consideraron como 10 muestras para control las cuales no se le aplicaron el gel de flúor fosfato acidulado y las otras 10 muestras de los 4 grupos se le aplicaron el gel. El resultado de la prueba de la microdureza después de la aplicación del gel de flúor mostro que el material que tuvo mayor reducción fue el cemento de ionómero de vidrio tipo IX con una medida de $(43,38 \pm 0,53)$, seguido de zirconomer con una medida de $(46,80 \pm 0,68)$, Cention N con una medida de $(50.52 \pm 0,69)$ Amalgomer con una medida de $(52,62 \pm 0,65)$. Llegando a la conclusión que el cemento de ionómero de vidrio de tipo IX tiene el menor porcentaje de reducción de microdureza después de la aplicación del gel de APF al 1,23% entre todos los materiales de restauración que se vieron en el estudio. (12)

Muñoz, (2021) en su investigación tuvo como objetivo “Determinar la microdureza de Vickers (HV) de un ionómero de vidrio híbrido al aplicar geles fluorados”. Para esta investigación se realizaron 30 especímenes de cemento de IV híbrido (Vitremmer 3M ESPE), de 4 ml de diámetro y 4 ml de espesor, siguiendo la norma ISO 4049, siendo separados en tres porciones. Grupo de control: discos de IV híbridos sumergidos en saliva artificial (Saliv By Denture) a 25°C por 7 día, Grupo 2: discos de cemento de IV híbrido aplicado flúor fosfato acidulado al 1,23% (Maquira) por 4 minutos, Grupo 3: discos de cemento de IV híbridos aplicado por 4 minutos flúor neutro al 2% (Fluofar). Se obtuvieron las medidas de dureza mediante el equipo de microdurómetro de Vickers, teniendo como dato que la agrupación control 12.25 HV, la agrupación 2 fue de 12.25Hv y la agrupación 3 fue de 13.22 HV mostrando la agrupación 2 y 3 una disminución sustancial significativa a la distinción de la agrupación control, donde la agrupación 2 presentó mayor disminución. Se encontró distinción estadísticamente significativa en la prueba estadística de Shapiro- Wilk entre los valores de HV de la agrupación de control y entre los especímenes de flúor fosfato acidulado al 1,23% ($p=0,00$) y del flúor neutro al 2% ($p=0,00$), por último se identificó distinción entre los valores de HV de flúor fosfato acidulado al 1,23% y el flúor neutro al 2% ($p=0,00$). (13)

Ong, (2020) el objetivo fue “*Evaluar los cambios superficiales de ionómero de vidrio modificado con resina cuando se sumerge en una solución de fluoruro de sodio al 2%*”. Para el cual se realizó 120 muestras de ionómero de vidrio modificado con resina y se colocaron 30 muestras en cuatro tipos de sustancias de depósitos durante 4 semanas, saliva artificial pH 7 con flúor neutro al 2%, saliva artificial pH 7 sin fluoruro de sodio al 2%, saliva artificial pH 5 con fluoruro de sodio al 2%, saliva artificial pH 5 sin fluoruro

de sodio al 2 %, se realizó interferometría y microscopía para poder evaluar la rugosidad de la superficie y la topografía, mientras que la espectroscopia evaluó los cambios en la composición química, los resultados después de una semana de estar sumergido fueron los siguientes, los discos sumergidos en saliva artificial con un pH 7 tuvo una medida de (19,17), los discos sumergidos en saliva artificial con pH 7 y con NaF al 2% tuvo como medida (24,37), los disco sumergidos en saliva artificial con pH 5 tuvo como medida (17,72), los discos sumergidos en saliva artificial con pH5 y con NaF 2% tuvo como resultado (24,43), los resultados después de 4 semanas fueron los siguientes, los discos sumergidos en saliva artificial con un pH 7 tuvo una medida de (17,24), los discos sumergidos en saliva artificial con pH 7 y con NaF al 2% tuvo como medida (24,74), los disco sumergidos en saliva artificial con pH 5 tuvo como medida (18,81), los discos sumergidos en saliva artificial con pH5 y con NaF 2% tuvo como resultado (24,93).

Se analizaron las diferencias en los valores de rugosidad superficial con la prueba de KruskalenWallis y la prueba de Manne Whitene, se realizó una corrección para las comparaciones múltiples ($p < 0,0008$), donde se concluyó en este estudio que el uso excesivo de la terapia con fluoruro podría conducir a una degradación severa de los ionómeros de vidrio modificados con resina . (14)

Moharramkhani, (2021) el objetivo de este estudio fue, *“Evaluar el efecto del flúor barniz sobre la microdureza del ionómero de vidrio después de la erosión acida endógena”*. Para este estudio se elaboraron 40 discos de ionómero de vidrio convencional (Fuji IX) y 40 modificados con resina (Fuji II) y se dividieron en 4 subgrupos de 10 para inmersión en acido gástrico sintético o saliva durante 27 horas con y sin aplicación de flúor, la microdureza de la superficie se midió al inicio y después de la inmersión, y el cambio se calculó en microdureza, los datos se evaluaron con ayuda de la prueba

estadística de análisis de varianza y prueba T. Los resultados se observó una reducción en la microdureza en todos los subgrupos después de la inmersión. En cambio más bajo la microdureza tanto del IV como del cemento de IV modificado con resina que se produjo en la saliva artificial. En los grupos de cemento de ionómero de vidrio la que tuvo mayor reducción de microdureza fue del ácido gástrico sintético que tuvo la aplicación de flúor barniz y la reducción fue significativamente diferente de la del grupo del cemento de ionómero de vidrio que solo tenía flúor barniz. En los especímenes de cemento de ionómero de vidrio que se le agrego resina en su composición se observó mayor reducción de microdureza en los que fueron sumergidos en acido gástrico sin aplicación de flúor barniz y la reducción fue significativamente diferente al de los otros grupos (valor $p < 0.05$). Donde se concluyó que la exposición de ácido gástrico sintético provocó una reducción significativamente de la microdureza del IV modificado con resina, la aplicación de flúor barniz disminuyo significativamente la susceptibilidad a los ácidos del IV modificado con resina pero poco al del cemento de IV. (15)

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Flúor y Fluoruro

Es un elemento químico más electronegativo, este no se logra encontrar en su forma original en la naturaleza, solo lo podemos encontrar combinado químicamente en forma de fluoruro. El fluoruro tiene diversas presentaciones a nivel mundial y lo podemos encontrar en: la leche, sal, agua potable y como aditivos en dentríficos, espumas, geles, enjuagues, y algunos suplementos. (2)(4)

Uno de los principales usos del fluoruro es por su función anticariogénica, pero otra de sus indicaciones es para ayudar en la hipersensibilidad dentaria y remineralizar los tejidos dentarios, estudios han demostrado que tiene cierta influencia contra la placa dental. (12)(14)

Dentro de la variedad de los geles fluorados usados en el ámbito odontológico tenemos:

2.2.2 Flúor fosfato acidulado al 1,23%

En esta presentación tiene 1.23% de fluoruros eso quiere decir 12.300 ppm de F por ácido fosfórico con un pH de 3 a 4 aproximadamente. (10)(13)

La acidez que presenta se debe a la integración del ácido fosfórico en una concentración a 1% lo que va a facilitar la integración del flúor en la capa superficial del esmalte de una forma definitiva, está constituido por Naf, HF y ácido ortofosforico. (10)(14)

2.2.3 Fluoruro de sodio al 2%

Este tipo de gel es aplicado en personas que tengan sellantes en sus fosas y fisuras y restauraciones con resinas, como se sabe que el flúor acidulado tiene reacciones adversas con estos materiales porque tiene en su composición ácido, por todo lo mencionado es que este tipo de flúor es recomendado para los casos ya mencionados. (15)(16)

Indicaciones

- Presencia de caries a nivel de dentina
- Presencia de erosiones
- Exposición dentinaria
- Raíz expuesta
- Hipersensibilidad
- Disminución del flujo salival
- Superficie de esmalte poroso
- Pacientes que estén llevando tratamiento de radioterapia a nivel de cabeza y cuello

2.2.4 Ionómero de vidrio

Los ionómeros de vidrio son los cementos más usados en el ámbito de la odontología preventiva y en los pacientes con un alto índice de caries, el mecanismo de fraguado de estos cementos es mediante una reacción ácido-base, este cemento es el que más ha evolucionado con el tiempo no solo ha sufrido cambios en sus componentes sino se ha buscado mejorar sus propiedades. (3)(5)(8)

Composición

La composición del ionómero de vidrio consta de un polvo de aluminosilicato y líquido de homopolímeros del ácido acrílico. (5) (6)

Polvo: La parte de polvo del ionómero de vidrio consta de un vidrio de flúor silicato de aluminio donde el fluoruro es la base del fundente, fosfatos metálicos y partículas de cuarzo, cuando se forma la consistencia líquida se produce de forma brusca el enfriamiento y de este resulta un vidrio blanquecino que posteriormente se muele para tener un polvo delgado. Se obtienen dos tipos de partículas cuando miden $40\mu\text{m}$ se podrá usar para restauraciones y si es menor a $25\mu\text{m}$ se podrá usar como cemento. (20)(21)

Líquido: Esta parte del ionómero de vidrio consta de una combinación de ácidos en forma líquida, lo cual lo convierte en hidrófilo, esto quiere decir que va a seguir manteniendo sus propiedades adhesivas aun estando en un ambiente húmedo, siendo esta propiedad muy útil en el ámbito odontológico. La presencia del agua es muy importante para obtener el efecto de ácido – base esto da como resultado el endurecimiento y/o fraguado del ionómero de vidrio. (20)(21)

Propiedades

Este material presenta algunas propiedades pero podemos destacar algunas, las cuales son: (9) (10) (23) (24)

a) Adhesión específica:

Esta capacidad consiste en una unión química e interacción con los iones de fosfato y calcio del diente. Existe un alto grado de fiabilidad debido a que se adhiere químicamente a las estructuras dentales (cemento, dentina y esmalta) (23) (24)

b) Liberación de flúor:

Una de las propiedades más destacadas, consiste en una liberación de iones de fluoruros a largo plazo y de manera abundante cuando el material ya está fraguado y se encuentra en contacto del medio bucal. (23)(24)

Esta liberación de fluoruros se produce en la matriz del cemento dando al ionómero la propiedad desensibilizante y anticariogénica, en los ionómeros que son modificados con resina esta propiedad es más profusa a comparación de los ionómeros convencionales, también se debe destacar que en los primeros días es donde se va a liberar mayor parte de flúor y esa capacidad decrece a medida que pasa el tiempo. (23)(24)

c) Biocompatibilidad:

Se considera que esta propiedad es importante debido que al tener inicialmente un pH de la mezcla (pH ácido) y mientras la concentración de hidrogeniones va progresando se acerca la neutralidad.

Y si hablamos de su compatibilidad biológica, diversas investigaciones demuestran que existe inocuidad entre el cemento y el tejido pulpar cuando es aplicado dentro del complejo dentino pulpar como relleno, base o liner. (23)(24)

d) Acción anticariogénica :

Debido a que el polvo tiene incorporado fluoruro brinda esta capacidad anticariogénica (23) (24)

e) Solubilidad :

Este cemento de ionómero de vidrio el cual ha sido modificado con resina tiene la solubilidad muy baja si la comparamos con los ionómeros convencionales que tienen solubilidad y desintegración en la boca y en medios ácidos. (23)(24)

2.2.5 Resistencia a la fractura

Cuando se habla de la resistencia a la fractura este se hace presente en el momento de ejecutar la función de la masticación, este proceso se aplica directamente al composite que se encuentra en las superficies oclusales, las fuerzas presentas están entre los 25 y 75 paN/cm². Los composites integran variadas fortalezas en la fractura, esto está asociado en la cantidad de relleno, los materiales resinosos que tengan viscosidad tienen presente gran fortaleza en cuanto la fractura, debido a que inhibe y dirige correctamente las fuerzas de la masticación. (28)(33)

2.2.6 Resistencia a la comprensión

Esta resistencia se destaca por disminuir la longitud del cuerpo mencionado, hay módulos que se van a considerar iguales a los del tejido orgánico del diente como el de la resistencia a la comprensión y a la tracción. Esto está directamente relacionado con el tamaño y la cantidad de porcentaje que tenga de partículas de relleno. (29) (33)

2.2.7 Instron

Considerada la maquina universal, esta tiene un gran semejanza con la maquina hidráulica, con esta se logra realizar ensayos de tracción y comprensión que nos permite medir sus características. Estas mediciones de la presión se obtienen por medio de celdas que dan por tornillos que trabajan con un sistema hidráulico. El Instron es una de las maquinas más usadas para elaborar nuevos compuestos y en la experimentación de polímeros. (30) (33)

2.3 Formulación de hipótesis

2.3.1 Hipótesis general

Hi: Existe efecto del flúor fosfato acidulado al 1,23% y del fluoruro de sodio al 2% en la resistencia a la fractura del ionómero de vidrio modificado con resina, estudio in vitro en el año 2023.

Ho: No existe efecto del flúor fosfato acidulado al 1,23% y del fluoruro de sodio al 2% en la resistencia a la fractura del ionómero de vidrio modificado con resina, estudio in vitro en el año 2023

2.3.2 Hipótesis Específica

1. Hi: Es mayor el efecto del flúor fosfato acidulado al 1,23% en la resistencia a la fractura del ionómero de vidrio modificado con resina, estudio in vitro en el año 2023

Ho: Es menor el efecto del flúor fosfato acidulado al 1,23% en la resistencia a la fractura del ionómero de vidrio modificado con resina, estudio in vitro en el año 2023

2. Hi: Es mayor el efecto del fluoruro de sodio al 2% en la resistencia a la fractura del ionómero de vidrio modificado con resina, estudio in vitro en el año 2023

Ho: Es menor el efecto del fluoruro de sodio al 2% en la resistencia a la fractura del ionómero de vidrio modificado con resina, estudio in vitro en el año 2023

3. Hi: Existe diferencia entre el flúor fosfato acidulado al 1,23% y el fluoruro de sodio al 2% en la resistencia a la fractura del ionómero de vidrio modificado con resina, estudio in vitro en el año 2023

Ho: No existe diferencia entre el flúor fosfato acidulado al 1,23% y el fluoruro de sodio al 2% en la resistencia a la fractura del ionómero de vidrio modificado con resina, estudio invitro en el año 2023

CAPITULO III: METODOLOGIA

3.1 Método de la investigación

Presenta un método hipotético-deductivo.

3.2 Enfoque de la investigación

Tiene un enfoque cuantitativo.

3.3 Tipo de investigación

Es de tipo aplicada.

3.4 Diseño de la investigación

Diseño experimental: cuasi experimental – comparativo – transversal.

3.5 Población, muestra y muestreo

Población

Está constituida por discos que fueron elaborados de ionómero de vidrio modificado con resina a los cuales se les aplico geles fluorados.

Muestra

Se utilizó como muestra cuarenta y cinco de discos de ionómero de vidrio, estos estaban dentro de los criterios de inclusión y también estaban seleccionados al azar en:

Grupo (1): 15 discos de ionómero de vidrio expuestos al gel de flúor fosfato acidulado al 1,23%.

Grupo (2): 15 discos de ionómero de vidrio expuestos al gel de fluoruro de sodio al 2%.

Grupo (3): 15 discos de ionómero de vidrio sin aplicación de fluoruros.

Muestreo

Se realizó un muestreo de tipo no probabilístico consecutivo, siguiendo como bases los antecedentes de nuestra investigación.

Criterios de selección

Las unidades muestrales del estudio tienen las siguientes características dentro de los criterios de inclusión: ionómeros de vidrio en venta en el Perú, ionómeros de vidrio que estén íntegros y nuevos, ionómeros de vidrios de polimerización con fotoactivación, posteriormente se excluyeron los ionómeros de vidrio si la fecha de caducidad ha expirado, ionómeros de vidrio autopolimerizables, empaques de ionómeros de vidrio de presentación de muestra gratis.

3.6 Variables y operacionalización

Variables	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición	Escala Valorativa
Resistencia a la fractura	Propiedad mecánica de un biomaterial sometido a fuerzas excesivas de compresión.	Física	Magnitud de la fuerza aplicada para la fractura del ionómero de vidrio(Kg/mm2)	De razón	0 . . .
Exposición a flúor fosfato acidulado 1,23%	Flúor fosfato acidulado al 1,23% con la propiedad de remineralizar la superficie dental.	Biomaterial	Aplicación de flúor fosfato acidulado	Nominal	0. Sin exposición 1. Con exposición
Exposición a flúor neutro 2%	El Flúor neutro al 2% con la propiedad de remineralizar y desensibilizar las superficies dentales.	Biomaterial	Aplicación de flúor neutro 2%	Nominal	0. Sin exposición 1. Con exposición

3.7 Técnica e instrumento de recolección de datos

3.7.1 Técnica

Con la finalidad de determinar el efecto del flúor fosfato acidulado y del fluoruro de sodio en la resistencia a la fractura de ionómero de vidrio con una composición de resina, se usó un Durómetro Vickers de tipo digital automático el cual midió la resistencia del ionómero de vidrio.

Se elaboró un molde para poder realizar los especímenes hecho de Cromo-Níquel que tenía cavidades de 2 y 6mm de diámetro, la cual fue realizada con los objetivos de la investigación y con las consideraciones de las Normas ISO y confeccionada por un especialista en ingeniería mecánica.

Después de tener la matriz se prepararon las muestras de discos con ionómero de vidrio modificado con resina y sobre dicha matriz se incorporó la mezcla.

La mezcla del cemento de ionómero de vidrio con concentración de resina se preparó con las prescripciones de fabricación. Posteriormente, se procedió a mezclar con la ayuda de una espátula plástica y se trasladó la mezcla de ionómero en el molde.

Cuando el cemento se colocó sobre la matriz, este se cubrió con una cinta celuloide durante el tiempo de 20s y así obtener una zona uniforme y lisa del disco.

Posteriormente se continuo con la fotopolimerización durante 20 segundos con una lámpara de luz halógena, se posicionó la lámpara lo más cercano posible de la mezcla según las recomendaciones de fabricación, teniendo en cuenta que la potencia de luz fue 1000 mW/cm², corroborando la potencia de la luz emitida con un radiómetro Litex **TM** 682 (Dentamerica®) con la finalidad de que la potencia de luz sea continua en todo el procedimiento.

Luego de fotocurar se quitó la cinta celuloide y todos los especímenes fueron rotulados con un plumón indeleble por la cara donde se fotocurado y por último se calibraron

Los discos de cemento fueron colocados de manera rápida en un frasco oscuro durante una semana en un ambiente seco y fresco.

Después de 7 días, las muestras de discos de ionómero de vidrio se repartieron al azar según las siguientes agrupaciones:

Grupo (1): quince discos de ionómero de vidrio modificado con resina con aplicación de flúor fosfato acidulado en gel al 1,23%.

Grupo (2): quince discos de ionómero de vidrio modificado con resina con aplicación de fluoruro de sodio en gel al 2%

Grupo (3): quince disco de ionómero de vidrio modificado con resina sin aplicación de fluoruros

Se realizó la aplicación del flúor en los especímenes de ionómero de vidrio del grupo (1) fueron sometidos con el tiempo 4 min en 0.05 ml en el flúor fosfato acidulado al 1.23% mediante el apoyo de una jeringa; el grupo (2) fueron sometido con el tiempo de 4 min en 0.05 ml de fluoruro de sodio al 2% y el grupo (3) fueron sumergido en agua destilada por 4 min. Al terminar el tiempo las muestras se retiraron para ser lavadas con agua y secados con ayuda de una pera de aire.

Los discos fueron llevados al laboratorio High Technology Laboratory Certificate S.A.C. y fueron colocados en el indentador para la realización de la prueba de microdureza Vickers.

3.7.2 Descripción de instrumento

Usamos como instrumento un Durómetro Vickers marca LG modelo HV-100 de tipo digital automático, en el ensayo de dureza Vickers un penetrador de diamante piramidal con un ángulo de 136° entre las caras opuestas en el vértice, es presionado contra la superficie de la muestra utilizada una fuerza F determinada y una vez esta fuerza se ha retirada, se mide ópticamente las diagonales d_1 y d_2 de la huella de forma cuadrada que deja en la muestra, la duración de la aplicación de la carga es de 2s a 8s, y esta carga se mantiene durante 10s a 15 s, el valor de la dureza Vickers es superior cuando más dura es la muestra, hay tablas donde se realizaran el cálculo de manera práctica, aunque los durómetros digitales hacen el cálculo de manera instantánea.

3.7.3 Validación

El instrumento que se empleó es un Durómetro, cuyos datos obtenidos fueron trasladados a una ficha de recolección de datos la cual fue validada por el juicio de 3 expertos.

3.7.4 Confiabilidad

Ya que se realizó una medición directa, los datos obtenidos son fiables.

3.8 Plan de procedimiento y análisis de datos

Fue necesario el empleo del programa Word para la transcripción del proyecto de tesis y otros documentos competentes a la investigación. Para realizar la data, frecuencia, gráficos y tablas de contingencia, así como el procedimiento estadístico, descriptivo e inferencial se empleó el programa SPSS versión 21.

3.9 Aspectos éticos

Esta investigación respeta los principios establecidos de ética, se siguieron todos los protocolos y normas de la escuela, universidad y el laboratorio para poder realizarlo. El proyecto fue pasado por un programa de similitud que es el Turnitin, este contribuye para ver la transparencia de proyecto. No existe ningún conflicto de interés financiero, comercial o de propiedad en los productos que fueron usados en la investigación.

CAPITULO IV: PRESENTACION Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4. 1 Resultados

4.1.1 Análisis descriptivo de los resultados

TABLA N° 1

RESULTADOS DE MICRODRUREZA VICKERS DEL IONOMERO DE VIDRIO MODIFICADO CON RESINA GRUPO (1) CON APLICACIÓN DE FLUOR FOSFATO ACIDULADO AL 1,23%

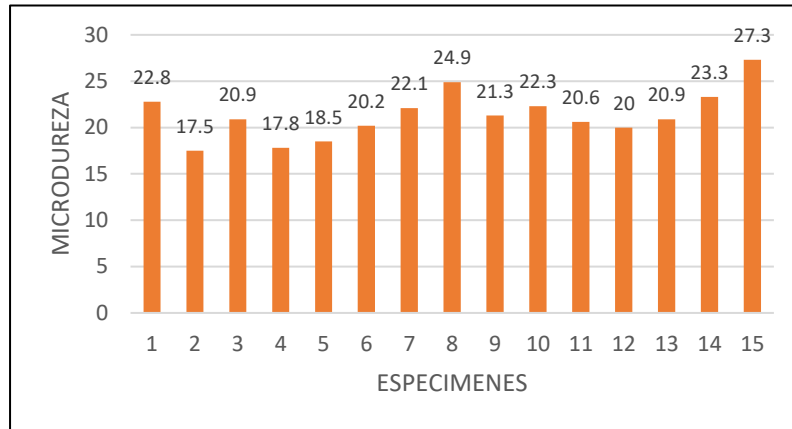
MUESTRA O ESPECIME	MICRODUREZA
1	22.8
2	17.5
3	20.9
4	17.8
5	18.5
6	20.2
7	22.1
8	24.9
9	21.3
10	22.3
11	20.6
12	20.0
13	20.9
14	23.3
15	27.3

Fuente: Propia

La tabla N°1 muestra el resultado de microdureza de la prueba Vickers de los discos de ionómero de vidrio modificado con resina Grupo (1) a los cuales se le aplicó Flúor fosfato acidulado al 1,23%.

FIGURA N°1

HISTOGRAMA DE MICRODRUREZA VICKERS DEL IONOMERO DE VIDRIO MODIFICADO CON RESINA GRUPO (1) CON APLICACIÓN DE FLUOR FOSFATO ACIDULADO AL 1,23%



Fuente: Propia

La figura N°1 muestra el histograma de resultado de microdureza de la prueba Vickers de los discos de ionómero de vidrio modificado con resina Grupo (1) a los cuales se le aplicó Flúor fosfato acidulado al 1,23%.

TABLA N°2

RESULTADOS DE MICRODRUREZA VICKERS DEL IONOMERO DE VIDRIO MODIFICADO CON RESINA GRUPO (2) CON APLICACIÓN DE FLUORURO DE SODIO AL 2%

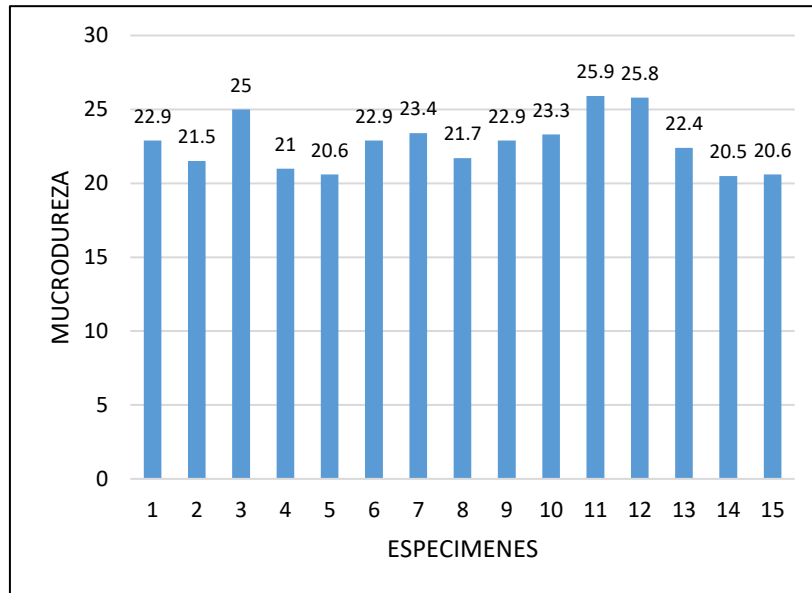
ZMUESTRA O ESPECIME	MICRODUREZA
1	22.9
2	21.5
3	25.0
4	21.0
5	20.6
6	22.9
7	23.4
8	21.7
9	22.9
10	23.3
11	25.9
12	25.8
13	22.4
14	20.5
15	20.6

Fuente: Propia

La tabla N°2 muestra el resultado de microdureza de la prueba Vickers de los discos de ionómero de vidrio modificado con resina Grupo (2) a los cuales se le aplicó Fluoruro de sodio al 2%.

FIGURA N°2

RESULTADOS DE MICRODUREZA VICKERS DEL IONOMERO DE VIDRIO MODIFICADO CON RESINA GRUPO (2) CON APLICACIÓN DE FLUORURO DE SODIO AL 2%



Fuente: Propia

La figura N°2 muestra el histograma de resultado de microdureza de la prueba Vickers de los discos de ionómero de vidrio modificado con resina Grupo (2) a los cuales se le aplicó Fluoruro de sodio al 2%.

TABLA N°3

RESULTADOS DE MICRODRUREZA VICKERS DEL IONOMERO DE VIDRIO MODIFICADO CON RESINA GRUPO (3) SIN APLICACIÓN DE FLUORURO

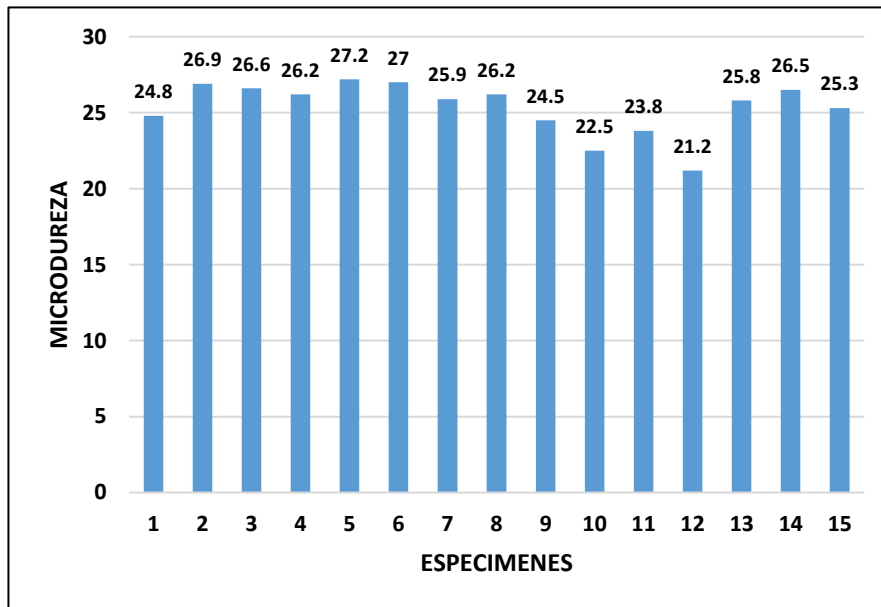
MUESTRA O ESPECIME	MICRODUREZA
1	24.8
2	26.9
3	26.6
4	26.2
5	27.2
6	27.0
7	25.9
8	26.2
9	24.5
10	22.5
11	23.8
12	21.2
13	25.8
14	26.5
15	25.3

Fuente: Propia

La tabla N°3 muestra el histograma de resultado de microdureza de la prueba Vickers de los discos de ionómero de vidrio modificado con resina Grupo (3) a los cuales no se les aplicó ningún fluoruro.

FIGURA N°3

RESULTADOS DE MICRODUREZA VICKERS DEL IONOMERO DE VIDRIO MODIFICADO CON RESINA GRUPO (3) SIN APLICACIÓN DE FLUORURO

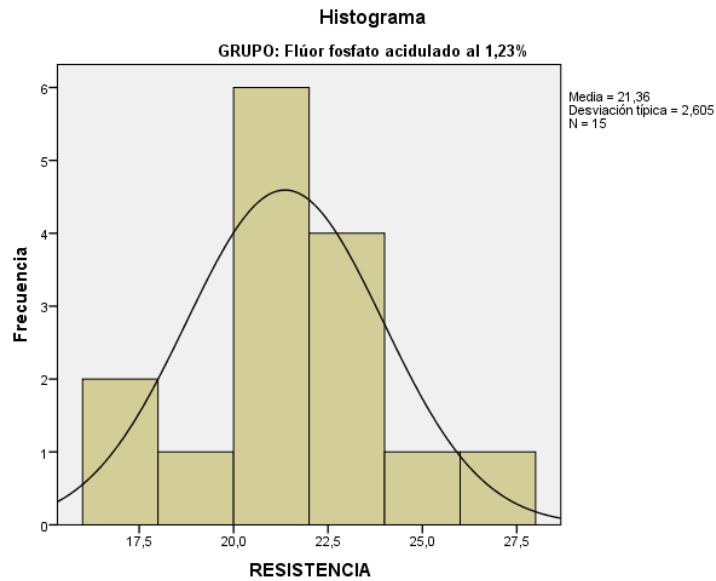


Fuente: Propia

La Figura N°3 muestra el histograma de resultado de microdureza de la prueba Vickers de los discos de ionómero de vidrio modificado con resina Grupo (3) a los cuales no se les aplicó ningún fluoruro.

FIGURA N°4

Histograma de distribución de normalidad en grupo Flúor Fosfato acidulado 1,23 %.



Fuente: Propia

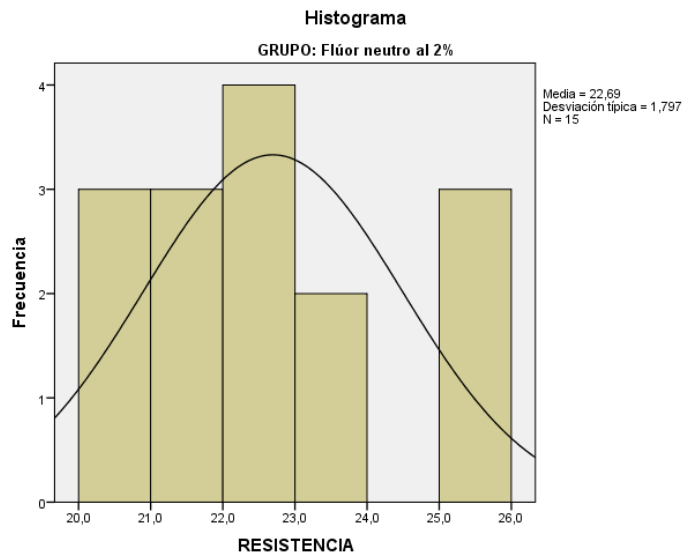
La figura N°4 muestra el histograma de distribución de normalidad en el grupo de Flúor fosfato acidulado 1,23%

PRUEBA DE NORMALIDAD

El test de Kolmogorov – Smirnov, evidencia que la microdureza de los grupos control ($p=0.109$), Flúor fosfato acidulado al 1,23% ($p=0.200$) y Fluoruro de sodio al 2% ($p=0.200$) presentan distribución **normal**. Para comparar su resistencia se utilizará la prueba paramétrica de análisis de varianza ANOVA.

FIGURA N°5

Histograma de distribución de normalidad en grupo de Fluoruro de Sodio al 2%

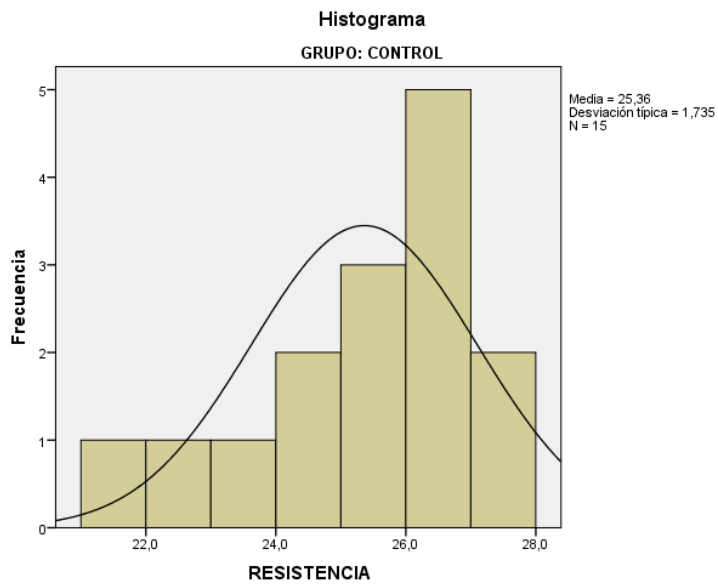


Fuente: Propia

La figura N°5 muestra el histograma de distribución de normalidad en el grupo de fluoruro de sodio al 2%.

FIGURA N°6

Histograma de distribución de normalidad en grupo Control.



Fuente: Propia

La Figura N°4 muestra el histograma de distribución de normalidad en el grupo control.

**COMPARACION DE LA RESISTENCIA PROMEDIO, PRUEBA DE ANOVA
DE UN FACTOR**

TABLA N°4

	N	Media	Desviación Estándar	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Flúor fosfato acidulado al 1,23%	15	21,360Kg/mm2	2,6054	,6727	19,917	22,803	17,5	27,3
Flúor neutro al 2%	15	22,693Kg/mm2	1,7966	,4639	21,698	23,688	20,5	25,9
Grupo Control	15	25,360Kg/mm2	1,7353	,4480	24,399	26,321	21,2	27,2
Total	45	23,138	2,6407	,3937	22,344	23,931	17,5	27,3

Fuente: Propia

En la tabla N°4 observamos que, el promedio de la resistencia del grupo Flúor fosfato acidulado al 1,23% fue de 21.36, del grupo Flúor neutro al 2% de 22.69 y del grupo control de 25.36. El valor de significancia estadística del test de Fisher ($p=0.000$), evidencia que existe diferencia estadísticamente significativa al menos en un par de grupos del estudio.

TABLA N° 5

ANOVA de un factor

RESISTENCIA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	124,444	2	62,222	14,329	,000
Intra-grupos	182,381	42	4,342		
Total	306,826	44			

Fuente: Propia

En la tabla N°5 se observa el test de Levene donde se evidencia que las varianzas de la resistencia de los grupos de estudio son homogéneas (**p=0.386**), lo que evidencia que el uso del test de ANOVA es correcto el cual resultado ser altamente significativo (**p=0.000**)

TABLA N^o 6

Comparaciones múltiples HSD de Tukey, Comparaciones Entre grupos.

Comparaciones entre Grupos de Estudio- HSD Tukey	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%		
				Límite inferior	Límite superior	
Flúor fosfato acidulado 1,23%	Flúor neutro al 2%	-1,3333	,7609	,198	-3,182	,515
	CONTROL	-4,0000*	,7609	,000	-5,849	-2,151
Flúor neutro al 2%	Flúor fosfato acidulado 1,23%	1,3333	,7609	,198	-,515	3,182
	CONTROL	-2,6667*	,7609	,003	-4,515	-,818
CONTROL	Flúor fosfato acidulado 1,23%	4,0000*	,7609	,000	2,151	5,849
	Flúor neutro al 2%	2,6667*	,7609	,003	,818	4,515

Fuente :Propia

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

En la tabla N^o6 se observa que el test de comparaciones múltiples de Tukey, evidencia que existen diferencias estadísticamente significativas ($p=0.000$) entre la resistencia del grupo Flúor fosfato acidulado al 1,23% (media = 21.36) y el grupo control (media=25.36). También se encontró diferencia estadísticamente significativa ($p=0.003$), entre la resistencia del grupo control (media=25.36) y el grupo de Fluoruro de sodio al 2%. Con respecto a la resistencia promedio del grupo Flúor fosfato acidulado al 1,23% y el grupo Flúor neutro al 2%, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0.198$)

4.1.2 Prueba de hipótesis

Hi: Existe efecto del flúor fosfato acidulado al 1,23% y del fluoruro de sodio al 2% en la resistencia a la fractura del ionómero de vidrio modificado con resina, estudio in vitro en el año 2023.

Ho: No existe efecto del flúor fosfato acidulado al 1,23% y del fluoruro de sodio al 2% en la resistencia a la fractura del ionómero de vidrio modificado con resina, estudio in vitro en el año 2023

Se rechaza la hipótesis alternativa Hi al no obtenerse diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$).

Se realizó la prueba de Normalidad de Kolmogorov- Smirnov para ver la distribución de las variables, evidenciando que el grupo control fue ($p=0.109$), Flúor fosfato acidulado al 1.23% ($p=0.200$) y Fluoruro de sodio al 2% ($p=0,200$), presentando una distribución normal. Para comparar su resistencia se utiliza la prueba paramétrica de análisis de varianza ANOVA donde se observa que el promedio de la resistencia del grupo Flúor fosfato acidulado al 1.23% fue de 21.36, del grupo Fluoruro de sodio al 2% de 22.69 y del grupo control de 25.36. El valor de significancia estadística del test de Fisher ($p=0.000$), evidencia que existe diferencia estadísticamente significativa al menos en un par de grupo de estudio. El test de comparación múltiples HSD de Tukey, evidencia que hay diferencia estadísticamente significativa ($p=0.000$) entre la resistencia del grupo Flúor fosfato acidulado al 1.23% (media=21.36) y el grupo control (media=25.36). También se encontró diferencia estadísticamente significativa ($p=0.003$) entre la resistencia del grupo control (media=25.36) y el grupo de Fluoruro de sodio al 2%.

Con respecto a la resistencia promedio del grupo Flúor fosfato acidulado al 1.23% y el grupo Fluoruro de sodio al 2% no se encontraron diferencia estadísticamente significativas ($p=0.198$).

4.1.3 Discusión de resultados

La finalidad del estudio fue comprobar el efecto que produce la topicación del Flúor Fosfato acidulado al 1,23% y al Flúor Neutro al 2% en la resistencia a la fractura de los ionómeros de vidrio modificado con resina, al analizar los datos el grupo se encontró, (1) los 15 discos de ionómero expuestos a 1,23% de flúor fosfato acidulado presentaron microdureza superficial media de 21,360 kg/mm². Por otro lado el grupo (2) los 15 discos de ionómero frente a la exposición de 2% de fluoruro de sodio presentaron microdureza superficial media de 22,693 kg/mm². A diferencia del grupo (3) de 15 discos de ionómero que no recibieron ninguna aplicación de los fluoruros antes mencionados, presentaron una microdureza superficial media de 25,360 kg/mm².

Al realizar la comparación de los datos obtenidos entre los grupos de disco que fueron expuestos a fluoruros y los que no fueron expuestos a los fluoruros, no se evidencio estadísticamente diferencia significativa ($p<0.05$) entre los valores de microdureza.

Al momento de evaluar las muestras los especímenes de ionómeros de vidrio modificados con resina que tuvieron alta disminución de microdureza superficial se ejecutaron el análisis estadístico entre ambos de los grupos, lo cual nos muestra estadísticamente que había diferencia significativa ($p<0.05$) entre las muestras de discos de ionómero con composición de resina que no recibieron fluoruros y las muestras que recibieron la aplicación de 1.23% flúor fosfato acidulado, concluyendo que los discos que no fueron expuesto a la aplicación de flúor tienen mayor resistencia a la fractura, coincidiendo con estudios como los de , **Robles (2009)**, **Veloz (2015)**, **Azrul(2015)**, **Arruda(2020)**.

Al comparar los discos de ionómero que no se les aplicó fluoruros y los discos de ionómero que si se les aplicó fluoruro de sodio al 2% existieron diferencias estadísticas significativas ($p < 0.05$) entre estos dos grupos, los resultados de los discos de ionómero expuestos a 2% de fluoruro de sodio, reduce su microdureza superficial en comparación de los discos que no recibieron fluoruros, siendo esto concordante con los datos de **Muñoz (2021), Ong (2020)**.

Al realizar la comparación de los grupos de discos que fueron expuestos al flúor fosfato acidulado al 1,23% con las muestras que recibieron 2% de fluoruro de sodio, no se evidencio diferencias ($p < 0.05$), por lo tanto estos resultados nos indican que los discos de ionómero que han sido expuestos a 1,23 % de flúor fosfato acidulado, presentan una mayor pérdida de la microdureza superficial que los expuestos a 2% de fluoruro de sodio, datos que son relacionados con la aplicación de 1,23% flúor fosfato acidulado de modificar la morfología y estructura del ionómero, mediante un proceso de deterioro de sus componentes tal como lo indica la investigación **Chakraborty (2021), Veloz(2015), Muñoz(2021)**. De este modo, algunos componentes de 1, 23% flúor fosfato acidulado como el ácido fluorhídrico serían posiblemente capaces de reducir la microdureza superficial del ionómero de vidrio.

La microdureza superficial del ionómero se ve afectada a la aplicación de 1,23 % de flúor fosfato acidulado como también de 2% de fluoruro de sodio, sin embargo estos podrían verse afectados según el grado de concentración del cual fueran aplicados.

De este modo, los datos de la presente investigación demuestran que la aplicación de 1,23% de flúor fosfato acidulado y 2% de fluoruro de sodio tienen diferentes reacciones sobre la alteración de la microdureza superficial de los ionómero de vidrio.

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- La microdureza del ionómero del vidrio modificado con resina después de la exposición de flúor fosfato acidulado al 1,23% correspondió a una medida de 21,360 Kg/mm².
- Se determinó que la microdureza del ionómero de vidrio modificado con resina después de la exposición del fluoruro de sodio al 2% correspondiendo a una medida de 22,693 Kg/mm².
- Se determinó que la resistencia promedio del grupo Flúor fosfato acidulado al 1.23% y el grupo Flúor neutro al 2% no se encontraron diferencia estadísticamente significativas.

5.2 Recomendaciones

- El Ionómero de vidrio y sus variedades deben ser estudiados con respecto a su microdureza frente a la topicación de los fluoruros.
- El uso de fluoruro de sodio al 2% es de mayor conveniencia frente al flúor fosfato acidulado al 1,23% ya que estos productos de restauración como el ionómero de vidrio podía verse mayormente afectado.
- Evaluar distintas presentaciones y concentraciones de fluoruro de sodio al 2%, a las analizadas en este estudio que podrían ofrecer una mayor ventaja y beneficio en lo que respecta a la microdureza.

Referencias Bibliografía

1. American Academy of Pediatric Dentistry. Definition of Early Childhood Caries (ECC). *Pediatr Dent* 2008.
2. Resistencia flexural de ionómero de vidrio mezclados con diferentes espátulas (plástico, metal) sobre varias superficies (vidrio, papel encerado) análisis comparativo in vitro. (Tesis de grado), Universidad Central de Ecuador, 2021.
3. Moharrmkhania F, Ranjbar L, Effect of fluoride varnish on glass ionomer microhardness changes in endogenous acid erosion challenge, *Biomaterial investigations in dentistry*. 2021; 8(1):18-23.
4. Petrovic B, Markovic D, Kojic S. Characterization of Glass ionomer cements stored in various solutions. *Materiali in Tehnologije* 2019; 53:285-93.
5. Benderly Y, Gökçe k, kazak M. Effects of APF gel on micromorphology of resin modified glass ionomer cements and flowable compomers. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2005; 32(1):669-675.
6. Yip K, Peng D, Smales R. Effects of AFP gel on the physical structure of compomers and glass ionomer cements. *Operative Dentistry*. 2001; 26(3): 231-238.
7. Robles E. Efecto del fluorfosfato acidulado en gel al 1,23% y del fluoruro de sodio en gel al 2% en la microdureza del ionómero de vidrio modificado con resina. (Tesis Titulo) San Martin de Porres; 2009.
8. Veloz P. Microdureza knoop de un ionómero de vidrio híbrido: estudio comparativo in vitro de la acción del fluoruro de sodio en gel al 2% y del fluoruro de fosfato acidulado en gel al 1,23%(Tesis de título) Quito; 2015.

9. Azrul M, Elin K. Effect of acidulated phosphate fluoride application on microhardness of glass ionomer cement. *Padjadjaran Journal of Dentistry* .2015; 27(2):78-81.
10. Arruda MM, Toppino MA, Barbosa GM, Costi HT, Silva CM, Nogueira Araújo JL. Efecto de los geles de flúor sobre la rugosidad superficial de diferentes resinas compuestas. *Open Dent J*. 2020; 14:474–81.
11. Carpio R. Efectos de la fluorización barniz en la microdureza superficial de un cemento de ionómero de vidrio restaurado estudio invitro (Tesis de Maestría) Perú; 2021.
12. Chakrabarty A, Jawa D, Somani R, Jaidka S. Comparative Evaluation of the Effceto of Topical Fluoride on the Micro Harness of Various Restorative Materials-an in Vitro Study, 2021; 5(9):07-12.
13. Muñoz R. Microdureza Vickers de un ionómero de vidrio hibrido frente a la acción de geles fluorados(Tesis de título) Riobamba ;2021
14. Ong S, Yoo S. Surface roughness and chemical composition change of resin-modified glass ionomer immersed in 0.2% sodium fluoride solition. *J Dent Sci Jan*. 2021; 16(1):386-396.
15. Moharramkhanian F, Ranjbar Omranib L, Abbasib M, Javad M, Ahmadib E. Effect of fluoride varnish on glass ionomer microhardness changes in endogenous acid erosion challenge. *Biomaterial investigations in dentistry*, 2021; 8(1):18–23.
16. Vallejos R, Tineo P. Administración de fluoruros en salud publica en el Perú, debilidades y obstáculos. *Revista Estomatológica hereditaria*, 2015; 25(1):78-83.

17. Prado S, Araiza M, Valenzuela E. Eficiencia in vitro de compuestos fluorados en la remineralización de lesiones cariosas del esmalte bajo condiciones cíclicas de Ph. Revista odontológica Mexicana. 2014; 18(2):9-104.
18. Sunico M, Tagami J. Efecto del tratamiento con fluoruro de sodio sobre la eficacia de un agente blanqueador de oficina: estudio in vitro. Clinical and Experimental Dental Research. 2018; 4: 113-116.
19. Pllick H. The Role of Fluoride in the Prevention of Tooth Decay .Pediatric Clinic North America Journal. 2018; 923-940.
20. Uso de los Fluoruros y de los derivados de la caseína en los procedimientos de remineralización (Tesis pregrado), Universidad Mayor de San Marcos; 2010.
21. Nigel B, Domenick T, Phil D. Dental Caries.Primer.2017; 10(3):1-16.
22. Abdul M, Samir M, Seema A. In vitro Evaluation of Topical Fluoride pH and their Effect on Surface Hardness of Composite Resin-based Restorative Materials, The Journal of Contemporary Dental Practice.2014; 15(2):190-194.
23. Prado S, Araiza M. Valenzuela E. Eficacia in vitro de compuestos fluorados en la remineralización de lesiones cariosas del esmalte bajo condiciones cíclicas del pH. Revista Odontologica Mexicana 2014; 18 (2):96-104.
24. Blanco Lerech S, Tarón SF, Dunoyer AT, Arrieta JMB, Caballero AD. Resistencia a la compresión del ionómero de vidrio y de la resina compuesta. Estudio in vitro. Revista Odontológica Mexicana. abril de 2017; 21(2):109-13.
25. Jimenez A. Yamamoto A. Valoración de la microfiltración del ionómero de vidrio mejorado (Ketc Molar Easymix) con o sin el uso de acondicionador. Revista Odontológica Mexicana. 2015; 19(3):170-173.

26. Osorio F. Evaluación in vitro de microfiltración en premolares tratadas con sellantes autopolimerizables y fotopolimerizables con y sin exposición a salivas. (Tesis para título), Universidad Federico Villarreal, 2019.
27. Barrera R. Análisis comparativo in vitro de la resistencia compresiva de una resina modificada con ionómero de vidrio pre-reaccionado en superficie y otras resinas híbridas. (Tesis para título). Universidad Privada Norbert Wiener, 2019.
28. Proaño D, López M. Los cementos ionómicos de vidrio y el mineral trióxido agregado como materiales biocompatibles usados en la proximidad del periodonto. *Revista Estomatológica Heredia*. 2006; 16(1):59-63.
29. Cedillo J, Herrera A, Farias R. Hibridación a esmalte y dentina de los ionómeros de vidrio de alta densidad, estudio con Meb. *Revista de la Asociación Dental Mexicana*. 2017; 74(4): 177-184.
30. Koupts N, Marks L. Finishing and polishing procedures of (resin-modified) glass ionomers and composites in paediatric dentistry. *European Archives of Paediatric Dentistry*. 2007; 8(1):22-28.
31. Widiandini A, Suprastiwi E, Usman M. Effect of Glove, Blood, and Saliva Contamination on the Compressive Strength of Nanohybrid Composite Resin. *J Int Dent Med Res*. 2018; 11(1):202-5.
32. Suarez R. Lozano F. Comparación de la dureza superficial de resinas de nanotecnología, según el momento de pulido: in vitro. *Revista Estomatológica Hered* 2014; 24(1):11-16.
33. Flury S, Peutzfeldt A, Lussi A. Influence of Increment Thickness on microhardness and dentin bond strength of bulk fill resin composites. *The Academy of Dental Materials* 2014; 30(10): 104-120.

34. Koopenhavn. Determination of mechanical properties on rods made of roving reinforced resin (internet) 2003 Oct (citado 01 octubre 2003); 2(1): (10 pantallas).
35. Yap A, Mok B. Effects of professionally applied topical fluorides on surface hardness of composite-based restoratives. Operative Dentistry. 2002; 27(6):576-581.
36. Dionysopoulos P. The effect of home-use fluoride gel son glass-ionomer,componer and composite resin restorations, Journal of Oral Rehabilitation 2003;30(1):683-689.

ANEXOS

ANEXO 01 Constancia de exoneración de revisión



Universidad
Norbert Wiener

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA PARA LA INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE EXONERACIÓN DE REVISIÓN

Lima, 30 de diciembre de 2022

Investigador(a)
Alexandra Yveth Canales Rios
Exp. N°: 2553-2022

De mi consideración:

Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética para la investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener (CIEI-UPNW) acuerda la **Exoneración de revisión** del siguiente protocolo de estudio:

- Protocolo titulado: **“EFECTO DEL FLUORFOSFATO ACIDULADO AL 1.23% Y DEL FLUORURO DE SODIO AL 2% EN LA RESISTENCIA A LA FRACTURA DEL IONOMERO DE VIDRIO” Versión (no indicó) con fecha (no indicó).**

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) **Alexandra Yveth Canales Rios**.

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,



Yenny Marisol Bellido Fuentes
Presidenta del CIEI- UPNW

Avenida Arequipa 440
Universidad Privada Norbert Wiener
Teléfono: 706-5555 anexo 3286-3287 Cel. 981000698
Correo: comite.etica@uwieneredu.pe

ANEXO 02 Validación por juicio de experto CARTA DE PRESENTACIÓN

CARTA DE PRESENTACIÓN

Mgtr/Doctor:

.....

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante del programa de Odontología, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré la información necesaria para desarrollar mi investigación y con la cual optaré el grado de Cirujano Dentista.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: "Efecto del flúor fosfato acidulado al 1,23% y del fluoruro del sodio al 2% en la resistencia a la fractura del Ionómero de vidrio modificados con resina" y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a Usted, ante su connotada experiencia en temas de Evaluación de servicios y políticas sanitarias.

El expediente de validación que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole los sentimientos de respeto y consideración, me despido de Usted, no sin antes agradecer por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,



Canales Rios Alexandra

D.N.I: 77015993

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES




- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: DS. Jorge Mezzich Gálvez
 1.2 Cargo e Institución donde labora: Docente de la Universidad Norbet Wiener.
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos.
 1.4 Autor(es) del Instrumento: Alexandra Yveth Canales Rios
 1.5 Título de la Investigación: "Efecto del Fluorfosfato Acidulado al 1,23%y del Fluoruro de Sodio al 2% en la resistencia a la fractura del Ionómero de vidrio modificado con resina"

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus ítems.					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del desarrollo de capacidades cognoscitivas.				X	
7. CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio				X	
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.					X
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)						
		A	B	C	D	E

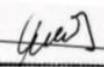
$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} =$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un Aspa en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado 	[0,00 – 0,60]
Observado 	<0,60 – 0,70]
Aprobado 	<0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Aplicable

Lima , 25 de julio del 2023



DS. Jorge Mezzich Gálvez
Radiólogo BMF
COP. 10071 RNE. 167

Firma y sello

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES




- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: Mg. Benavides Garay, Ana
 1.2 Cargo e Institución donde labora: Docente de la Universidad Norbet Wiener.
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos.
 1.4 Autor(es) del Instrumento: Alexandra Yveth Canales Rios
 1.5 Título de la Investigación: "Efecto del Fluorofosfato Acidulado al 1,23%y del Fluoruro de Sodio al 2% en la resistencia a la fractura del Ionómero de vidrio modificado con resina"

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					x
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					x
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					x
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					x
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus items.					x
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del desarrollo de capacidades cognoscitivas.					x
7. CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología.					x
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					x
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio					x
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.					x
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)						
		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} =$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un Aspa en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado 	[0,00 – 0,60]
Observado 	<0,60 – 0,70]
Aprobado 	<0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Lima , 25 de julio del 2023



Firma y sello

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES




- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: Mg. Fatima Garcia Delgado
 1.2 Cargo e Institución donde labora: Docente de la Universidad Norbet Wiener.
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos.
 1.4 Autor(es) del Instrumento: Alexandra Yveth Canales Rios
 1.5 Título de la Investigación: "Efecto del Fluorofosfato Acidulado al 1,23% y del Fluoruro de Sodio al 2% en la resistencia a la fractura del Ionómero de vidrio modificado con resina"

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus ítems.					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del desarrollo de capacidades cognoscitivas.				X	
7. CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio				X	
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.					X
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)						
		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} =$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un Aspa en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado 	[0,00 – 0,60]
Observado 	<0,60 – 0,70]
Aprobado 	<0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Aplicable

Lima , 25 de julio del 2023



Firma y sello

ANEXO 03 Ficha de recolección de datos



Universidad
Norbert Wiener

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

“EFECTO DEL FLUORFOSFATO ACIDULADO AL 1.23% Y DEL FLUORURO DE SODIO AL 2% EN LA RESISTENCIA A LA FRACTURA DEL IONOMERO DE VIDRIO MODIFICADO CON RESINA”

INSTRUCCIONES

Antes de iniciar con la observación procure encontrarse en un estado de equilibrio emocional y somático. Si se siente cansado, estresado o enfermo, suspenda la observación. Procure realizar todas las mediciones bajo la misma condición de comodidad. En el caso de no tener certeza sobre la medición de alguna unidad de análisis, descarte su evaluación. Registre los datos sin borrones ni enmendaduras. Los espacios en los que no pueda registrar información, táchelos con una línea.

A. DATOS GENERALES.

FECHAS DE EVALUACIÓN:.....

LABORATORIO:

B. DATOS ESPECIFICOS

I. Exposición a flúor

- Flúor fosfato acidulado al 1.23%
- Fluoruro de sodio al 2%
- Sin exposición a Fluor fosfato acidulado 1.23% ni Fluoruro de Sodio al 2%

II. Resistencia a la Fractura

- Magnitud de fuerza aplicada para la fractura del Ionómero de Vidrio(Mpa)

.....

ANEXO 04 Constancia de Laboratorio



- LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES.
- LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES.

CONSTANCIA DE EJECUCIÓN

N°022-2023

EL QUE SUSCRIBE JEFE DEL LABORATORIO HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. DEJA CONSTANCIA:

Es grato dirigirme a Ud. para saludarlo a nombre del Laboratorio HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C; así mismo comunicarle la ejecución del proyecto de tesis denominado **“EFECTO DEL FLUORFOSFATO ACIDULADO AL 1.23% Y DEL FLUORURO DE SODIO AL 2% EN LA RESISTENCIA A LA FRACTURA DEL IONOMERO DE VIDRIO MODIFICADO CON RESINA”**; realizando ensayos de microdureza vickers que se encuentran realizando:

- Alexandra Yveth Canales Rios DNI 77015993

De la facultad de Ciencias de la Salud de la universidad Norbert Wiener.

Se expide la presente a solicitud del interesado, para los fines que estime conveniente.

Lima, 23 de Agosto del 2023



**ING. ROBERT NICK EUSEBIO
TEHERAN**

Jefe de Laboratorio

Laboratorio HTL Certificate



HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE SAC
Jr. Nepentas 364 Urb San Silvestre, San Juan de Lurigancho
Telf.: +51(01) 4065 215 - 997 123 584 E-mail.: calidad@htlperu.com / ventas@htlperu.com

ANEXO 05 Informe del programa Turnitin

● 15% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 15% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 3% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	core.ac.uk Internet	4%
2	repositorio.uwiener.edu.pe Internet	2%
3	dspace.uce.edu.ec Internet	1%
4	dspace.unach.edu.ec Internet	1%
5	intra.uigv.edu.pe Internet	1%
6	buenastareas.com Internet	<1%
7	aulavirtualusmp.pe Internet	<1%
8	Universidad Wiener on 2022-10-03 Submitted works	<1%

ANEXO 06 Matriz de consistencia

TITULO: Efecto del Flúor fosfato acidulado al 1,23% y el Fluoruro de sodio al 2% en la resistencia a la fractura del ionómero de vidrio modificado con resina

Formulación de Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico	Resultados	Conclusiones
<p>Problema general</p> <p>¿Cuál es el efecto del flúor fosfato acidulado al 1,23% y del fluoruro de sodio al 2% en la resistencia a la fractura del ionómero de vidrio modificado con resina, estudio invitro en el año 2023?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>✓ ¿Cuál es el efecto del flúor fosfato acidulado al 1.23% en la resistencia a la fractura del ionómero de vidrio modificado con resina,</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar el efecto del flúor fosfato acidulado al 1.23% y del fluoruro de sodio al 2% en la resistencia a la fractura del ionómero de vidrio modificado con resina, estudio invitro en el año 2023</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>✓ Determinar el efecto del flúor fosfato acidulado al 1.23% en la resistencia a la fractura del ionómero de vidrio modificado con resina,</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>Hi: Existe efecto del flúor fosfato acidulado al 1,23% y del fluoruro de sodio al 2% en la resistencia a la fractura del ionómero de vidrio modificado con resina, estudio invitro en el año 2023. Ho: No existe efecto del flúor fosfato acidulado al 1,23% y del fluoruro de sodio al 2% en la resistencia a la fractura del ionómero de vidrio modificado con resina, estudio invitro en el año 2023</p>	<p>Variable 1 Resistencia a la fractura</p> <p>Dimensión Física</p> <p>Variable 2 Exposición a flúor fosfato acidulado al 1.23%</p> <p>Dimensión Biomaterial</p> <p>Variable 3 Exposición a fluoruro de sodio al 2%</p> <p>Dimensión Biomaterial</p>	<p>Tipo de investigación Aplicada</p> <p>Método y diseño de investigación Hipotético-Deductivo</p> <p>Población Está conformada por discos que fueron elaborados por ionómero de vidrio modificado con resina y también por dos geles fluorados los cuales son el flúor fosfato acidulado al 1.23% y el fluoruro de sodio al 2%.</p>	<p>El test de comparación múltiples HSD de Tukey, evidencia que existe diferencia estadísticamente significativa (p=0.000) entre la resistencia del grupo Flúor fosfato acidulado al 1.23% (media=21.36) y el grupo control (media=25.36). También se encontró diferencia estadísticamente significativa (p=0.003) entre la resistencia del grupo control (media=25.36) y el grupo de Flúor neutro al 2%. Con respecto a la resistencia</p>	<p>-La microdureza del ionómero del vidrio modificado con resina después de la exposición de flúor fosfato acidulado al 1,23% correspondió a una medida de 21,360 Kg/mm².</p> <p>- Se determinó que la microdureza del ionómero de vidrio modificado con resina después de la exposición del fluoruro de sodio al 2% correspondiendo a una medida de 22,693 Kg/mm².</p> <p>- Se determinó que la resistencia promedio del grupo Flúor fosfato acidulado al 1.23%</p>

<p>estudio invitro en el año 2023?</p> <p>✓¿Cuál es el efecto del fluoruro de sodio al 2% en la resistencia a la fractura en los ionómero de vidrio modificado con resina, estudio invitro en el año 2023?</p> <p>✓¿Cuál es la diferencia entre el flúor fosfato acidulado al 1.23% y el fluoruro de sodio al 2% en la resistencia a la fractura del ionómero de vidrio modificado con resina, estudio invitro en el año 2023?</p>	<p>con resina, estudio invitro en el año 2023</p> <p>✓Determinar el efecto del fluoruro de sodio al 2% en la resistencia a la fractura del ionómero de vidrio modificado con resina, estudio invitro en el año 2023</p> <p>✓ Determinar la diferencia entre el flúor fosfato acidulado al 1.23% y el fluoruro de sodio al 2% en la resistencia a la fractura del ionómero de vidrio modificado con resina, estudio invitro en el año 2023.</p>	<p>Hipótesis Específica</p> <p>1. Hi: Es mayor el efecto del flúor fosfato acidulado al 1,23% en la resistencia a la fractura del ionómero de vidrio modificado con resina, estudio invitro en el año 2023</p> <p>Ho: Es menor el efecto del flúor fosfato acidulado al 1,23% en la resistencia a la fractura del ionómero de vidrio modificado con resina, estudio invitro en el año 2023</p> <p>2. Hi: Es mayor el efecto del fluoruro de sodio al 2% en la resistencia a la fractura del ionómero de vidrio modificado con resina, estudio invitro en el año 2023</p>		<p>Muestra</p> <p>Se utilizó como muestra 45 discos de ionómero de vidrio modificados con resina que fueron divididos en:</p> <p>Grupo (1): 15 discos de ionómero de vidrio modificados con resina expuestos al gel de flúor fosfato acidulado al 1,23%.</p> <p>Grupo (2): 15 discos de ionómero de vidrio modificados con resina expuestos al gel de fluoruro de sodio al 2%.</p> <p>Grupo (3): 15 discos de ionómero de vidrio modificados con resina sin aplicación de fluoruros.</p>	<p>promedio del grupo Flúor fosfato acidulado al 1.23% y el grupo Flúor neutro al 2% no se encontraron diferencia estadísticamente significativas (p=0.198).</p> <p>Se rechaza la hipótesis alternativa Hi al no obtenerse diferencia estadísticamente significativa (p<0,05).</p>	<p>y el grupo Flúor neutro al 2% no se encontraron diferencia estadísticamente significativas.</p>
--	--	---	--	---	---	--

		<p>Ho: Es menor el efecto del fluoruro de sodio al 2% en la resistencia a la fractura del ionómero de vidrio modificado con resina, estudio invitro en el año 2023</p> <p>3. Hi: Existe diferencia entre el flúor fosfato acidulado al 1,23% y el fluoruro de sodio 2% en la resistencia a la fractura del ionómero de vidrio modificado con resina, estudio invitro en el año 2023</p> <p>Ho: No existe diferencia entre el flúor fosfato acidulado al 1,23% y el fluoruro de sodio al 2% en la</p>				
--	--	--	--	--	--	--

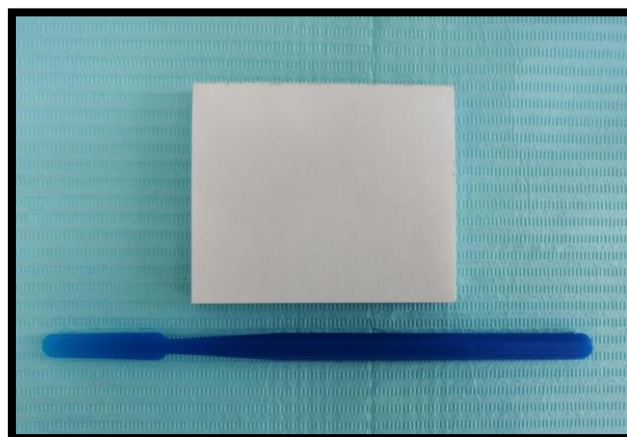
		resistencia a la fractura del ionómero de vidrio modificado con resina, estudio invitro en el año 2023				
--	--	--	--	--	--	--

ANEXO 07 Evidencia de recolección de datos (Fotografías)

Fotografía 1: Material de Ionómero empleado para el estudio



Fotografía 2: Espátula de plástico y block de papel



Fotografía 3: Flúor empleados para el estudio



Fotografía 4: Equipo de Fotopolimerización empleado para el estudio



Fotografía 5: Material empleado para la elaboración de los discos de Ionómero



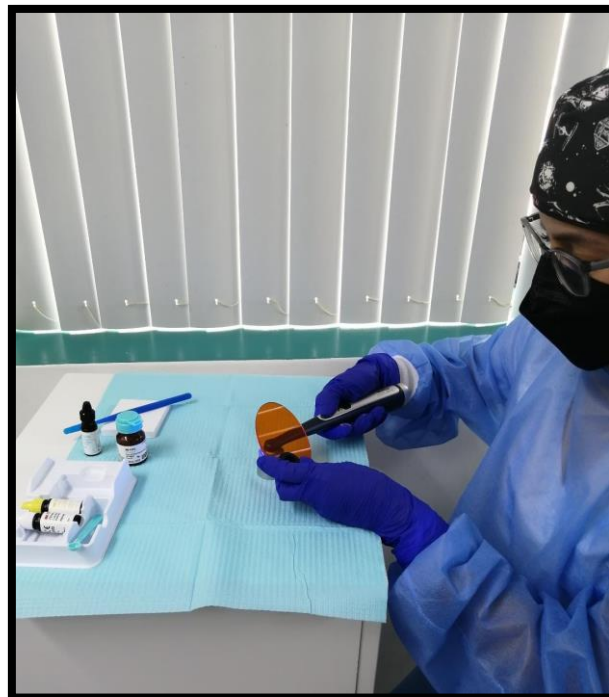
Fotografía 6: Compas de vernier para la estandarización de los discos



Fotografía 7: Preparación del Ionómero de Vidrio



Fotografía 8: Fotopolimerización del Ionómero



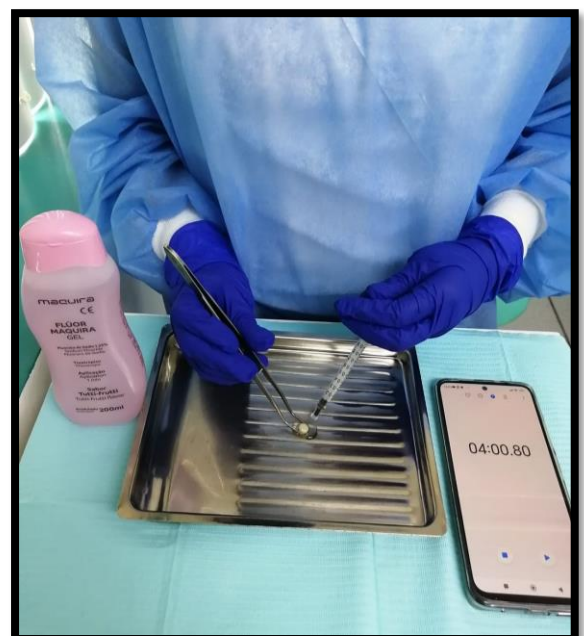
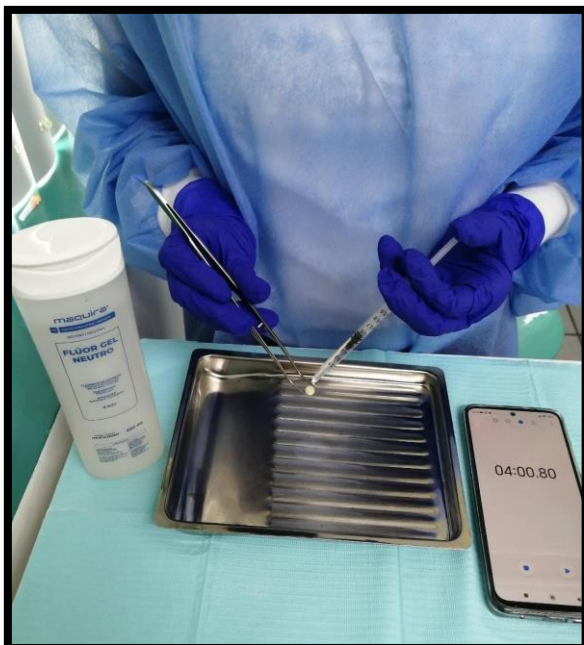
Fotografía 9: Estandarización de los discos de Ionómero



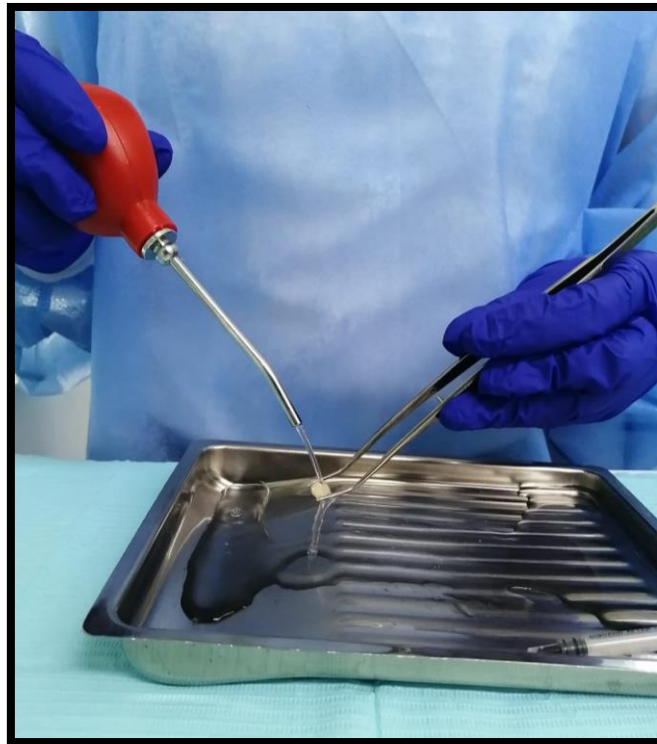
Fotografía 10: Almacenamiento de los discos de Ionómero



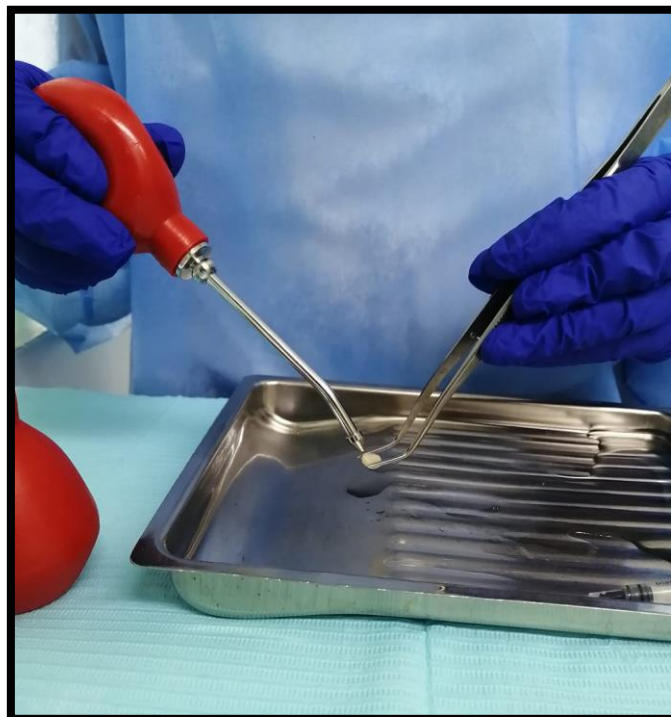
Fotografía 11: Colocación del flúor que fue controlado con un cronometro por 4 minutos



Fotografía 12: Lavado de los disco con agua después de la aplicación de flúor



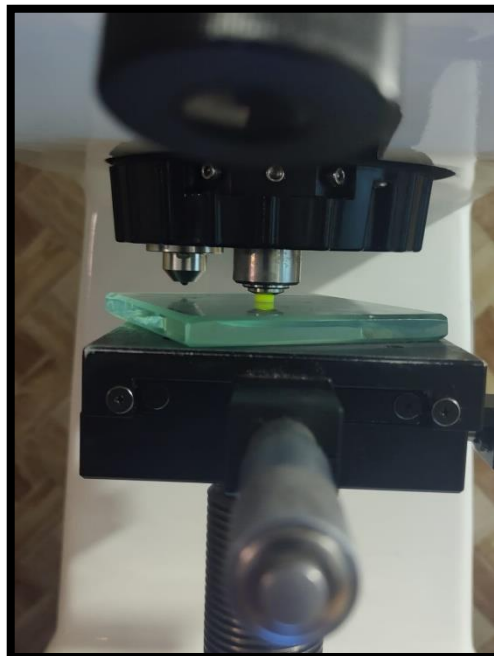
Fotografía 13: Secado de los discos con una pera de aire



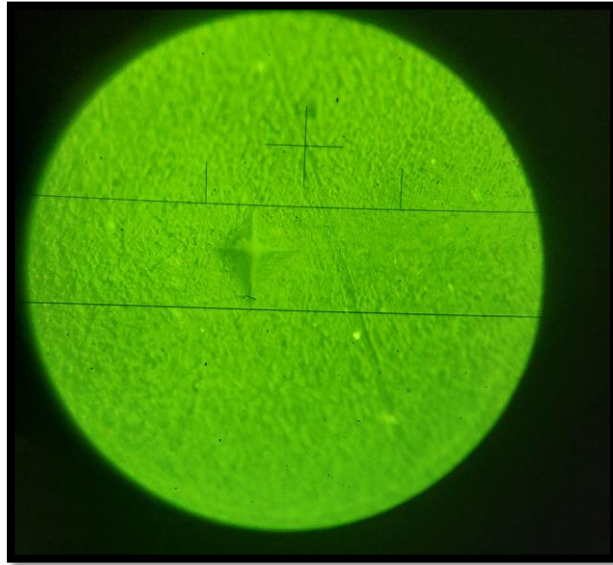
Fotografía 14: Microdurómetro Vickers



Fotografía 15: Colocación de los discos de Ionómero en el Microdurómetro



Fotografía 16: Indentación de los discos de Ionómero de vidrio




Fotografía 17: Resultados



ANEXO 08 Recolección de base de datos

7. RESULTADOS DE ENSAYOS DE MICRODUREZA VICKERS					
Grupo 1: Ionómero de vidrio modificado con resina con la aplicación de Fluorfosfato Acidulado al 1.23%					
Especímen	Carga de Ensayo g (N)	Punto 1 Hv (Kg/mm2)	Punto 2 Hv (Kg/mm2)	Punto 3 Hv (Kg/mm2)	Promedio Hv (Kg/mm2)
1	50 (0.49033)	22.8	23.5	22.1	22.8
2		16.1	18.9	17.4	17.5
3		20.6	21.4	20.7	20.9
4		18.6	16.8	17.9	17.8
5		17.8	19.4	18.2	18.5
6		21.6	18.2	20.7	20.2
7		22.9	21.4	22.0	22.1
8		24.7	24.1	25.8	24.9
9		21.2	22.1	20.5	21.3
10		22.4	21.9	22.7	22.3
11		20.0	20.5	21.3	20.6
12		19.9	20.1	20.1	20.0
13		20.6	22.2	20.0	20.9
14		23.3	23.7	22.9	23.3
15		27.5	25.9	28.4	27.3
Grupo 2: Ionómero de vidrio modificado con resina con la aplicación de Fluoruro de Sodio al 2%					
Especímen	Carga de Ensayo g (N)	Punto 1 Hv (Kg/mm2)	Punto 2 Hv (Kg/mm2)	Punto 3 Hv (Kg/mm2)	Promedio Hv (Kg/mm2)
1	50 (0.49033)	22.9	23.0	22.8	22.9
2		21.8	21.5	21.1	21.5
3		24.6	26.1	24.3	25.0
4		20.6	20.6	21.8	21.0
5		19.4	22.2	20.1	20.6
6		22.1	23.7	22.8	22.9
7		22.9	23.9	23.4	23.4
8		21.5	21.4	22.1	21.7
9		21.9	22.8	24.1	22.9
10		22.8	23.5	23.7	23.3
11		26.8	25.1	25.9	25.9
12		26.1	25.1	26.3	25.8
13		23.9	20.6	22.8	22.4
14		20.3	20.3	20.8	20.5
15		20.8	19.5	21.4	20.6

Grupo 3: Grupo Control					
Espécimen	Carga de Ensayo g (N)	Punto 1 Hv (Kg/mm2)	Punto 2 Hv (Kg/mm2)	Punto 3 Hv (Kg/mm2)	Promedio Hv (Kg/mm2)
1	50 (0.49033)	22.4	25.3	26.8	24.8
2		26.8	26.6	27.4	26.9
3		26.1	27.5	26.3	26.6
4		26.8	25.1	26.8	26.2
5		28.2	26.4	27.1	27.2
6		27.4	26.8	26.8	27.0
7		25.8	25.7	26.1	25.9
8		25.2	27.4	26.1	26.2
9		24.6	25.3	23.6	24.5
10		24.0	21.3	22.2	22.5
11		23.1	22.8	25.4	23.8
12		20.9	20.9	21.7	21.2
13		25.4	25.7	26.3	25.8
14		25.3	26.0	28.1	26.5
15		25.0	25.7	25.3	25.3

<p>ROBERT NICK EUSEBIO TEHERAN CIP: 193364 INGENIERO MECÁNICO Jefe de Laboratorio</p>	 <p>HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE</p>
---	--

El resultado es solo válido para las muestras proporcionadas por el solicitante del servicio en las condiciones indicadas del presente informe de ensayo.

FIN DEL DOCUMENTO

● 15% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 15% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 3% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	core.ac.uk Internet	4%
2	repositorio.uwiener.edu.pe Internet	2%
3	dspace.uce.edu.ec Internet	1%
4	dspace.unach.edu.ec Internet	1%
5	intra.uigv.edu.pe Internet	1%
6	buenastareas.com Internet	<1%
7	aulavirtualusmp.pe Internet	<1%
8	Universidad Wiener on 2022-10-03 Submitted works	<1%