

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO



UPAGU

Facultad de Ciencias de la Salud

Dr. Wilman Ruiz Vigo

Carrera Profesional de Estomatología

**ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO DE DUREZA SUPERFICIAL
ENTRE EL GIOMER BEAUTIFIL II Y ALKASITE CENTION-N**

Autor:

BACH. IDROGO SALAZAR VICTOR ADRIAN

BACH. PORTAL PALMA DIANA EDITH

ASESOR:

MG. CD. CRISTIAN OMAR CHAMBI DONAYRE

Cajamarca - Perú

2022

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO



Facultad de Ciencias de la Salud

Dr. Wilman Ruiz Vigo

Carrera Profesional de Estomatología

**ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO DE DUREZA SUPERFICIAL
ENTRE EL GIOMER BEAUTIFIL II Y ALKASITE CENTION-N**

Tesis presentada en cumplimiento parcial de los requerimientos para optar el
título profesional de Cirujano Dentista.

Autor:

BACH. IDROGO SALAZAR VICTOR ADRIAN

BACH. PORTAL PALMA DIANA EDITH

ASESOR:

MG. CD. CRISTIAN OMAR CHAMBI DONAYRE

Cajamarca - Perú

2022

COPYRIGHT © 2022 by
IDROGO SALAZAR VICTOR ADRIAN
PORTAL PALMA DIANA EDITH
Todos los derechos reservados

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“DR. WILMAN RUIZ VIGO”

CARRERA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

APROBACIÓN DE TESIS PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL

**ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO DE DUREZA SUPERFICIAL
ENTRE EL GIOMER BEAUTIFIL II Y ALKASITE CENTION-N**

MS. CD. LOURDES MAGDALENA YANAC ACEDO

PRESIDENTE

MS. CD. PEDRO TORRES ROJAS

SECRETARIO

MG. CD. CRISTIAN OMAR CHAMBI DONAYRE

VOCAL - ASESOR

DEDICATORIA

Este informe de tesis va dedicado con todo mi corazón a mi madre, María Consuelo Salazar Peralta, por ser mi inspiración, por su esfuerzo y trabajo constante en darme lo mejor para que no me faltara nada. Quien me dio la fuerza y su amor incondicional para lograr uno de mis más grandes sueños que es obtener el Título profesional, mi profundo agradecimiento por sus consejos, su protección y paciencia a diario a lo largo de mi vida, que me ha llevado por el camino del bien.

A mis queridos abuelitos, Olinda Peralta Gayoso y Eladio Salazar Tiella, a quienes amo y siempre los llevaré en mi corazón, con quienes tuve el privilegio de crecer y sentir tanta felicidad cuando los tuve cerca, ahora desde el cielo me guían e iluminan para seguir con mis proyectos.

De igual manera a mi Padre José Idrogo Díaz, quien con su amor y esfuerzo me ha permitido cumplir hoy un sueño más, por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía.

Por último, A mis hermanos, Juan Idrogo Salazar, Juana Idrogo Salazar, por siempre estar conmigo apoyame, alentándome, confiando en mí y amándome tal y como soy.

Víctor Adrián Idrogo Salazar

Este presente trabajo lo dedico principalmente a Dios por darme la dicha de estar viva para poder seguir cumpliendo cada uno de mis sueños.

A mis padres que con su amor infinito y confianza me apoyaron en todo momento, su bendición a diario, que me llevaron por el camino del bien, es por ello que dedico este trabajo por su paciencia y amor.

A mi hermano y demás familiares por su apoyo incondicional, por sus consejos y por motivarme hacer una mejor persona, a enseñarme a no rendirme fácilmente, que la vida tiene caminos fáciles y difíciles.

Diana Edith Portal Palma

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a nuestros familiares por el apoyo incondicional que nos brindaron, a nuestros docentes que nos apoyaron a ser mejores día a día y a todas las personas que con su apoyo y sus consejos nos guiaron y nos dieron la fuerza para dar este importante paso.

Diana y Víctor

RESUMEN

Los materiales de restauración dental están en constante evolución, desde tiempos de la amalgama hasta las resinas de nanotecnología. La presente investigación tuvo como propósito comparar in vitro la dureza superficial del Giomer Beautifil II y el Alkasite Cention-N.

Metodología: fue un estudio experimental, comparativo, de corte transversal; la muestra estuvo conformada por 20 piezas dentarias restauradas con cada uno de los materiales de restauración (Giomer Beautifil II y el Alkasite Cention-N), teniendo como criterios de inclusión aquellos dientes con premolares de corona intacta, no más de 3 meses de exodonciados, sin restauraciones previas. A los cuales se les realizó una cavidad clase I de Black de las siguiente dimensiones sentido vestíbulo lingual 3mm +/- 1mm y en sentido mesio distal 4mm +/- 1mm y de profundidad 4mm +/- 1mm. Las medidas fueron evaluadas con una sonda periodontal; y se les restauró con los materiales de estudio, según indicación del fabricante.

Resultados: la dureza superficial es mayor para el Giomer Beautifil II con valores promedio mínimo de Hv un 63.9 Kg/mm² y promedio máximo 70.3 Kg/mm² y para el Cention-N como promedio mínimo de Hv 37.8 Kg/mm² y promedio máximo 42.7 Kg/mm².

Concluyendo que, al comparar in vitro la dureza superficial del Giomer Beautifil II y el Alkasite Cention-N obtuvimos que el Giomer Beautifil II es el que presenta mayor dureza superficial.

Palabras claves: materiales dentales, dureza superficial, Centon-N, Beautifil II

ABSTRACT

Dental restorative materials are constantly evolving, from times of amalgam to nanotechnology resins. The purpose of this research was to compare in vitro the surface hardness of Giomer Beautifil II and Alkaside Cention-N.

Methodology: it was an experimental, comparative, cross-sectional study; The sample consisted of 20 dental pieces restored with each of the restorative materials (Giomer Beautifil II and Alkaside Cention-N), having as inclusion criteria those teeth with intact crown premolars, no more than 3 months after extraction. without previous restorations. In which a Black class I cavity was made with the following dimensions: 3mm +/- 1mm in the vestibular-lingual direction and 4mm +/- 1mm in the mesial-distal direction and 4mm +/- 1mm in depth. Measurements will be evaluated with a periodontal probe; and they were restored with the study materials, according to the manufacturer's instructions.

Results: the surface hardness is higher for the Giomer Beautifil II with a minimum average value of Hv of 63.9 Kg/mm² and a maximum average of 70.3 Kg/mm² and for the Cention-N with a minimum average of Hv 37.8 Kg/mm² and a maximum average of 42.7 Kg. /mm².

Concluding that, when comparing in vitro the surface hardness of Giomer Beautifil II and Alkaside Cention-N, we obtained that Giomer Beautifil II is the one with the highest surface hardness.

Keywords: Dental materials, superficial hardness, Centon-N, Beautifil II

INDICE

DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTOS.....	VII
RESUMEN	VIII
ABSTRACT.....	IX
I. INTRODUCCIÓN	12
1. Planteamiento del problema de investigación	12
1.1.Descripción de la realidad problemática.....	12
1.2.Formulación del problema.....	14
1.3.Objetivos de la investigación.....	14
1.4.Justificación e importancia de la investigación.....	14
II. MARCO TEÓRICO.....	16
2.1.Antecedentes teóricos.....	16
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	16
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	19
2.2.Bases Conceptuales.....	20
III. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	23
IV. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	24
V. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	25
5.1.Tipo de investigación.....	25
5.2.Diseño de la Investigación	25
5.3.Población, muestra y unidad de análisis.....	25

5.4.Criterios de Selección.....	26
5.5. Proceso de captación de la información.....	27
5.6.Aspectos éticos de la investigación.....	30
VI. RESULTADOS.....	31
VII. DISCUSIÓN.....	35
VIII. CONCLUSIONES.....	38
IX. RECOMENDACIONES.....	39
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40
XI. ANEXOS.....	44

I. INTRODUCCIÓN

1. Planteamiento del problema de investigación

1.1. Descripción de la realidad problemática

Los procedimientos odontológicos de mayor demanda en el consultorio dental son las restauraciones dentales, dichos materiales de restauración en las últimas décadas han evolucionado grandemente, desde las amalgamas dentales pasando a las resinas autopolimerizables, posteriormente a las resinas compuestas de macromoléculas, micromoléculas, híbridas, de nanopartículas, nanohíbrida. Pero a pesar de toda la mejora en su composición y propiedades físicas aún el índice de contracción a la polimerización sigue siendo un factor que no se ha podido eliminar en su totalidad.

Con la finalidad de eliminar o minimizar la contracción de las resinas compuestas de técnica incremental al momento de fotopolimerización, salen al mercado las resinas bulk fill o resinas de uso en bloque, las cuales se aplican en bloques de 5-6 mm, que evitan la necesidad de aumentos sucesivos y con ende menor contracción al momento de la polimerización.

Posteriormente en busca de mejorar propiedades de los materiales dentales, se pasa de los productos inertes a materiales dentales bioactivos o materiales dentales inteligentes como son los ionómeros de vidrio; pero sus propiedades físicas de estos materiales son bastante bajas en comparación con las resinas. Hoy en día existe en el mercado los giomeros o giomer que es un ionómero de vidrio unido a un composite;

son ionómeros de vidrio previamente reaccionados unidos a resina compuesta, lo que le confiere características del ionómero de vidrio, pero con las características físicas de una resina compuesta, es decir se usa en incrementos de 2mm y luego se polimeriza. ¹

Es así como se crea el alcasite, el cual es un compómero o ormocers (ionomero de vidrio adicionado a una resina), el cual posee la característica de usarse en bloque, incrementos de hasta 5mm; el cual está indicado para restauraciones de clase I, II y V con propiedades mecánicas similares al de las resinas; posee también las características del ionómero por lo que libera flúor, calcio y iones hidroxilo. ²

Las lesiones cariosas se presentan en un inicio como una mancha blanca opaca causada por bacterias que fermentan carbohidratos; los cuales producción de ácidos orgánicos conduce a una disminución del pH de la saliva y el biofilm; mientras ocurre este suceso, se produce un intercambio iónico entre el esmalte y el medio de la cavidad bucal, específicamente la saliva; dicho ciclo es conocido como desmineralización - remineralización de cuyo equilibrio depende el inicio o no de la enfermedad. ^{3,4}

Por todo lo manifestado, se hace necesario el utilizar materiales de restauración bioactivos los cuales van a contribuir en la reparación de la lesión y mantener el equilibrio iónico en boca; la literatura nos indica que sus propiedades químicas son muy buenas, por lo que es necesario saber cómo se comportan estos materiales con respecto a sus propiedades físicas ya que de ello dependerá la longevidad de la restauración en boca.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo es el comportamiento in vitro de la dureza superficial entre el Giomer Beautiful II y el Alkasite Cention-N?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Comparar in vitro la dureza superficial del Giomer Beautiful II y el Alkasite Cention-N.

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar in vitro la dureza superficial del Giomer Beautiful II.
- Identificar in vitro la dureza superficial del Alkasite Cention-N

1.4. Justificación de la investigación

La investigación posee justificación teórica debido a que aportará nuevo conocimiento sobre una de las propiedades físicas cómo es la dureza superficial de estos dos materiales de restauración biactivos; dichos resultados servirán para que los cirujanos dentistas puedan elegir el material de restauración con mayor dureza superficial con un sustento científico sabiendo que la propiedad estudiada influye positivamente en la longevidad del material.

Posee relevancia social, ya que estos materiales dentales biactivos son relativamente nuevos en el mercado y su uso no es muy frecuente, con los resultados de la investigación se determina cuál de los 2 materiales presenta mayor dureza superficial

y según ello el cirujano dentista con base científica lo utilizará en las restauraciones dentales que requieran liberación de flúor y calcio, en este caso dirigido prioritariamente a los niños que son los que presentan mayor incidencia de caries dental .

Para la presente investigación posee relevancia científica, ya que se aplicará el método científico al comparar la dureza superficial de ambos materiales y que esta investigación sirva como precedente para futuras investigaciones en la línea de materiales de restauración.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Ivanoff J., Tulio R., Alves A., et al (Brasil, 2022) ⁵ realizó un estudio en el cual evaluó la fuerza de unión de 3 materiales de restauración: alkasite, resina bulk fill fluido y ionómero de vidrio modificado con resina. Metodología, fue un estudio in vitro aleatorizado, con examinador ciego, 18 muestras, 6 para cada material. El análisis de varianza indicó diferencia estadísticamente entre los 3 materiales. Concluyendo que la resina bulk fill es superior y que entre el alkasite y el ionómero de vidrio resinoso no había diferencia significativa.

Justino A., Gonçalves V., Nascimento A., Deschamps R., Alves M., Lima E., Branz R. (Brasil, 2022) ⁶ realizó una investigación de revisión de literatura sobre las propiedades mecánicas del material restaurador bioactivo Giomer. Obteniendo que el Giomer mostró en laboratorio un grado de flexión superior al cemento de ionómero de vidrio y compómero. Además, que la microdureza del Giomer se redujo al entrar en contacto con soluciones ácidas, como refrigerante a base de cola, café, ácido cítrico y etanol. Concluyendo que hay muchos factores que pueden influir positiva o negativamente en las propiedades del compuesto giomero cuando se evalúa in vitro.

Villacis I, Ávila O. (Ecuador, 2021) ⁷ realizaron un estudio donde compararon la microdureza superficial de un giomer y el alkasite. Metodología fue un estudio in

vitro, experimental evaluado la microdureza con la escala de Vickers; siendo la muestra de 10 especímenes por material. Resultados: obtuvieron que el giomer presentó mayor dureza superficial (63.67 HV), mientras que el alkasite presentó 49.93 HV. Comparado con el grupo control (resina compuesta) que fue la presentó mayor dureza. Concluyendo que, entre los dos materiales evaluados el que presenta mayor dureza superficial fue el giomer.

Pazmiño M. (Ecuador, 2021)⁸ realizó un estudio donde evaluó la microdureza de resinas nanohíbridas sometidas a bebidas carbonatadas. Fue un estudio in vitro, observacional, comparativo, utilizando las resinas nanohíbrida Amaris, Filtek Z350 y Vit-I-escence evaluadas antes y después de ser sometidas a la bebida carbonatada. Concluyendo que las resinas al ser sometidas a bebidas carbonatadas presentan disminución estadísticamente significativa de la dureza superficial en todos los tipos de resinas estudiadas.

Ávila O. (Ecuador, 2021)⁹ investigó sobre un Giomer vs un Alkasite comparando su dureza superficial de ambos. Fue un estudio in vitro, experimental, la muestra estuvo conformada por 10 cilindros de cada material, utilizando a la resina compuesta como grupo control. Obtuvieron como resultados que el Giomer mostró los valores más altos 63.67 HV, el alkasite mostró 49.93 HV y el grupo control resina compuesta 75.43HV. Concluyendo que el giomer presentó mayor dureza superficial que el alkasite, aunque aún no alcanzan los valores de la resina compuesta.

Castillo M., Becerra H., Wilches J. (Cuba, 2021)¹⁰ realizó una investigación con el objetivo de identificar las ventajas y desventajas del material de restauración Cention-N, con respecto a la resina compuesta, amalgama y ionómero. Para esto realizó una revisión bibliográfica donde incluyó estos 4 materiales dentales y las palabras microfiltración, dureza, rugosidad superficial y resistencia al cizallamiento, en los últimos 5 años. Teniendo como resultado que el Cention-N menor microfiltración, mayor dureza (77 N/mm^2), menor rugosidad y mayor resistencia al cizallamiento. Concluyendo que el Cention-N es un material para el sector posterior prometedor.

Da Silva T., Barbosa D., Teixeira T., Teixeira L., Rocha L. (Brasil, 2019)¹¹ realizaron un estudio donde evaluaron la estabilidad de color y la microdureza Knoop de las resinas compuesta de diferentes composiciones. Analizaron la resina compuesta Filtek Z350 XT y Beautifill II, divididos en 3 grupos, grupo 1 sumergido en saliva artificial, grupo 2 cepillado con Oral B 3D White, grupo 3 cepillado con Colgate total 12. Resultados ANOVA observó diferencia significativa entre las 2 resinas; la que varió más su color fue la resina Beautifill II y presentó una menor microdureza Knoop, lo que demuestra que la composición es un factor importante en el desempeño clínico de los materiales de restauración estética.

Paromita M, Abiskrita D, Chiranjya G. (India, 2018)¹² Evaluaron la dureza de 4 materiales dentales (Resina compuesta, Cention N, Amalgama de plata, Ionómero). Metodología, fue un estudio in vitro, con una muestra de 10 cilindros por cada material. Teniendo como resultados que el Cention N presentó mayor dureza

superficial, seguido de la amalgama de plata, resina compuesta y el ionómero de vidrio. Concluyeron que el Cention N demostró tener mayor dureza superficial que los otros materiales dentales estudiados.

Mazumdar P., Das A., Mandal D. (India, 2018)¹³ realizaron un estudio cuyo propósito fue evaluar la fuerza de unión de una resina compuesta nanohíbrida y el cention-N en esmalte y dentina con y sin grabado. Metodología, fue un estudio in vitro, la muestra estuvo conformada por 80 dientes, prepararon cavidades clase I y se obturaron con los materiales de restauración; los cuales fueron evaluados con la máquina de ensayo universal. Resultados, el cention-N mostró mayor fuerza de unión que la resina compuesta. Y que los especímenes grabados presentaron mayor fuerza de unión. Concluyendo que el Cention-N mostró una mayor fuerza de unión que la resina compuesta nanohíbrida.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Rosado A. (Arequipa, 2021)¹⁴ evaluó la microdureza superficial del Alkaside Cention N con la variable autopolimerización y fotopolimerización. Metodología, estudio experimental, comparativo, transversal y prospectivo; la muestra fue de 10 cilindros para cada uno de los grupos. Resultados: la dureza superficial del alkasite autopolimerizado fue de 39.78 Kg/mm², mientras que el fotopolimerizado fue de 45.2 Kg/mm². Concluyendo que se presenta mayor microdureza superficial en el alkasite fotopolimerizado.

Morales G., Villacorta G. (Perú, 2021)¹⁵ realizaron un estudio de revisión de literatura durante los años entre 2015 al 2020 y cuyo objetivo fue comparar la

microdureza superficial de 3 materiales de restauración Cention-N, Tetric N-Ceram Bulk Fill y Filtek Z350. Fue un estudio descriptivo, comparativo, retrospectivo donde inspeccionaron base de datos. Encontrando que la resina Filtek Z350 presenta mayor dureza superficial con 90.72 VHN, seguida por el Cention-N con un valor de 75.68 VHN y la Tetric N-Ceram Bulk Fill presentó un valor de 61.22 VHN. Concluyendo que la mayor dureza superficial la presentó la resina Filtek Z350.

Huanca V. (Lima, 2015)¹⁶ se traza como objetivo rehabilitar la salud oral en niños con parálisis cerebral infantil usando como material restaurador gomero. Los procedimientos de restauración se efectuaron bajo anestesia general en sala de operaciones INSN. Concluyendo que después de haber revisado bibliografía sobre las propiedades del material restaurador pueden afirmar que es un material con pronóstico bueno, con efecto antiplaca, estabilidad de color, control de caries.

2.2. BASES CONCEPTUALES

El material de restauración ideal puede ser difícil de alcanzar, pero en las últimas décadas este ha evolucionado grandemente en el tratamiento de las lesiones cariosas; en los procedimientos restauradores se elimina la dentina infectada, que es la parte más externa de la lesión, mientras que la afectada se conserva y promueve su remineralización, para lo cual es imprescindible un diagnóstico correcto y así promover la defensa pulpar. Para mejorar la respuesta biológica se utilizan los biomateriales, los cuales están logrando

grandes avances aplicando nanotecnología y la ingeniería de los tejidos, permitiendo desarrollar materiales con características bioactivas.¹⁷

Las resinas compuestas presentan una longevidad aceptable, nos permite mayor preservación de la estructura dental, la estética es cada vez mejor, la adhesión ha mejorado esmalte como en dentina ha mejorado grandemente; pero, pese a todas estas características existe fracasos produciéndose la caries recurrente.¹⁸

Los materiales de restauración devuelven las estructuras dentales faltantes, y lo que se pretende es que estos materiales no solo reemplacen la estructura dental ausente, sino que también posean propiedades terapéuticas beneficiosas como características remineralizantes y antibacterianas, a estos materiales se les ha llamado “biactivos”.¹⁹

Cention N pertenece a la categoría del alcasite, subgrupo de los composites; es un relleno alcalino con la capacidad de liberar iones neutralizantes de ácidos; libera iones flúor, calcio e hidroxilo. Material de obturación bulk, de color del diente dual (autocurado y/o fotocurado), diseñado para dientes deciduos y permanentes clase I, II y V. Para clases I y II puede no usarse adhesivo, se realiza una cavidad retentiva, para clase V se usa grabado ácido y adhesivo.²⁰

El relleno inorgánico está compuesto por silicato vítreo de aluminio de bario, trifluoruro de Yterbio, silicado vítreo de calcio-bario que le confiere buenas propiedades mecánicas, con tamaños de partículas entre 0.1 μm y 35 μm .¹²

Beautiful II es un giomer (ionómero de vidrio prereaccionado), posee un relleno inorgánico de vidrio que contiene micropartículas de vidrio prereaccionadas, lo cual evita cualquier reacción posterior en el medio oral como es la absorción de agua; esta característica le confiere mayor estabilidad, recarga y liberación de flúor o efecto antiplaca, sin ver disminuido sus propiedades físicas. Posee la capacidad de liberar flúor de forma continua lo que protege de caries secundaria. La dureza del relleno de vidrio usado es parecida al esmalte por lo cual no daña el diente antagonista; es un material para ser usado tanto en dientes anteriores como en posteriores.²¹

Así mismo, posee microestructura homogénea, con carga alta de relleno, con propiedades físicas excelentes y con estabilidad a largo plazo; habiendo estudios clínicos documentados en 8 años.

Propiedades físicas-mecánicas de los materiales dentales: Se basan en las leyes de la mecánica, acústica, óptica, termodinámica, electricidad. Dentro de las propiedades mecánicas tenemos²²:

- Propiedades térmicas.
- Conductividad eléctrica o térmica.
- Tensión compresiva o resistencia
- Tensión traccional
- Tensión de corte
- Tensión flexural
- Densidad
- Módulo de elasticidad

- Deformación elástica
- Ductilidad
- Dureza superficial

Dureza superficial: es la resistencia de un material a ser perforado, indentado, cortado o rayado ⁸. La dureza es útil para comparar materiales dentales de un mismo tipo y esto se efectúa in vitro, que simula el cómo se comportará el material en boca, sin embargo, no se puede predecir con exactitud que lo mismo suceda en in vivo; ya que existen otros factores que influyen como la fuerza al morder, frecuencia de la masticación, abrasividad de la dieta, cambios de temperatura, la composición de líquidos intraorales, la aspereza de la superficie.²³

III. HIPÓTESIS

H₀: La dureza superficial del Giomer Beautifil II es mayor que la dureza superficial del Alkaside Cention-N, in vitro.

H₁: La dureza superficial del Giomer Beautifil II es igual que la dureza superficial del Alkaside Cention-N, in vitro.

IV. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
Beautiful II (Variable independiente)	Giomer, posee un relleno inorgánico de vidrio que contiene micropartículas de vidrio prereaccionadas ¹³	Giomero	Uso del Giomero	Cualitativa	Nominal
Cention – N (Variable independiente)	Alkasite, subgrupo de los composites; es un relleno alcalino con la capacidad de liberar iones neutralizantes de ácidos ¹²	Alkasite	Uso del Alkasite		
Dureza superficial (Variable dependiente)	Resistencia de un material a ser perforado, indentado, cortado o rayado ⁸ .	Máquina Durómetro	HV (Vickers)	Cuantitativa	Continua

V. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo experimental, comparativo.

5.2. Diseño de la Investigación

Diseño de corte transversal

5.3. Población, muestra y unidad de análisis

5.3.1. Población

Está conformado por todos los dientes premolares restaurados con clase I de Black.

5.3.2. Muestra

La muestra es probabilística, siendo el resultado del siguiente cálculo muestral

$$n = \frac{2(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 S^2}{(X_1 - X_2)^2}$$

Reemplazando datos, teniendo de base los antecedentes

n= Elementos necesarios en cada una de las muestras

Z α = Nivel de confianza 95% (1.96)

Z β = poder estadístico 90% (1.25)

d = Diferencia de medias

S= Desviación estándar

$$n = \frac{2(1.96 + 1.25)^2 (0.5)^2}{(176.45 - 175.73)^2}$$

$$n = \frac{2(10.3041) (0.25)}{0.5184}$$

n= 9.938

La muestra estará conformada por 10 muestras para cada material.

5.3.3. Unidad de análisis

Conformado por cada uno de los dientes restaurados en clase I de Blak con giomero beautiful II y alkasite Cention-N, que cumplieron con los criterios de inclusión.

5.4. Criterios de Selección

5.4.1. inclusión:

- Dientes premolares con corona intacta.
- Dientes exodonciados como máximo 3 meses.
- Dientes restaurados con giomero beautiful II y alkasite Cention-N, clase I de Black.

5.4.2. Criterios de exclusión:

- Dientes con restauraciones previas.
- Dientes con malformaciones en la corona dental.

5.4.3. Criterios de eliminación:

- Dientes que durante el procesamiento sufrieron alguna fractura y/o pérdida de su integridad.

5.5. Proceso de captación de la información

5.5.1. Recolección de la muestra

Para la presente investigación se requirió de 20 piezas dentales premolares; los cuáles fueron obtenidos de los consultorios odontológicos de la Ciudad de Cajamarca; previamente al paciente se le explicó y solicitó firmar un consentimiento informado donde se le indicó que sus premolares iban a ser utilizadas para el trabajo de investigación y que dicho acto no afectaría en nada a su condición de paciente.

5.5.2. Almacenamiento de la muestra

Las premolares exodonciadas fueron almacenadas en un frasco color ambar con tapa y sumergidos con suero fisiológico.

Luego de ello, cada una de las piezas anatómicas pasó por un tamizaje en el cual sólo nos quedamos con las premolares que cumplieron con los criterios de inclusión.

Se procede con una cureta de periodoncia a eliminar todo el tejido blando presente en la pieza dentaria, posteriormente a ello se utilizó el micromotor con la escobilla de Robinson y piedra pómez para eliminar cualquier resto presente en el diente.

Se almacenó y preservó en frascos con tapa con una solución de suero fisiológico a una temperatura ambiente de $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, el tiempo no mayor de 3 meses.

5.5.3. Preparación de cavidades

A cada una de las premolares se les preparó una cavidad clase I de Black. El cual presentó las siguientes características: en sentido vestíbulo lingual $3\text{mm} \pm 1\text{mm}$ y en

sentido mesio distal 4mm +/- 1mm y de profundidad 4mm +/- 1mm. Las medidas serán evaluadas con una sonda periodontal.

5.5.4. Proceso de restauración:

Luego de preparada las 20 cavidades dentales clase I de Black se dividió la muestra en 2 grupos:

Grupo 1: 10 piezas dentarias para ser restauradas con Giomero Biutefil II

Grupo 2: 10 piezas dentarias para ser restauradas con Alkasite Cention-N

Grupo 1: se siguió los siguientes pasos:

- Se realizó el grabado ácido por 15 segundos con ácido fosfórico al 35%, posteriormente se realizó el lavado con agua a chorro por 30 segundos y se secó con aire discretamente por 15 segundos.
- Se aplicó adhesivo con un microbrush frotándolo por 20 segundos, luego se procedió a aplicar aire para volatizar dichos componentes del adhesivo y se procedió a fotopolimerizar por 20 segundos.
- Se inició a colocar el giomero beautiful II con técnica incremental según protocolo del fabricante.
- Pasada las 24 horas se procedió a realizar el pulido de las restauraciones con discos sof-lex de grano grueso al fino.

Grupo 2: se siguió los siguientes pasos:

- Se trabajó de acuerdo con especificaciones del fabricante; al ser una clase I de Black no necesitó adhesivo, se realizó una cavidad levemente retentiva.

- Se procedió a preparar el alcasite proporción 1:1, activado por fotopolimerización.
- Pasada las 24 horas se procedió a realizar el pulido de las restauraciones con discos sof-lex de grano grueso al fino.

5.5.5. Manejo de las muestras

Posteriormente las muestras restauradas se almacenaron en suero fisiológico, a temperatura de 37° por un periodo de una semana.

Luego se procedió a realizar el termociclado manual, en baños con agua destilada bajo temperaturas entre $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y $55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 500 ciclos de un minuto cada uno, durante 20 segundos en cada temperatura y con un periodo de 10 segundos en la transferencia entre temperaturas (temperatura ambiente).

Se procedió a fijar cada diente en una base de acrílico para proceder a realizar la prueba mecánica respectiva.

5.5.6. Del instrumento

Los resultados obtenidos serán registrados en una ficha de recolección de datos (anexo

2)

5.5.7. Procesamiento e instrumentos de recolección de datos

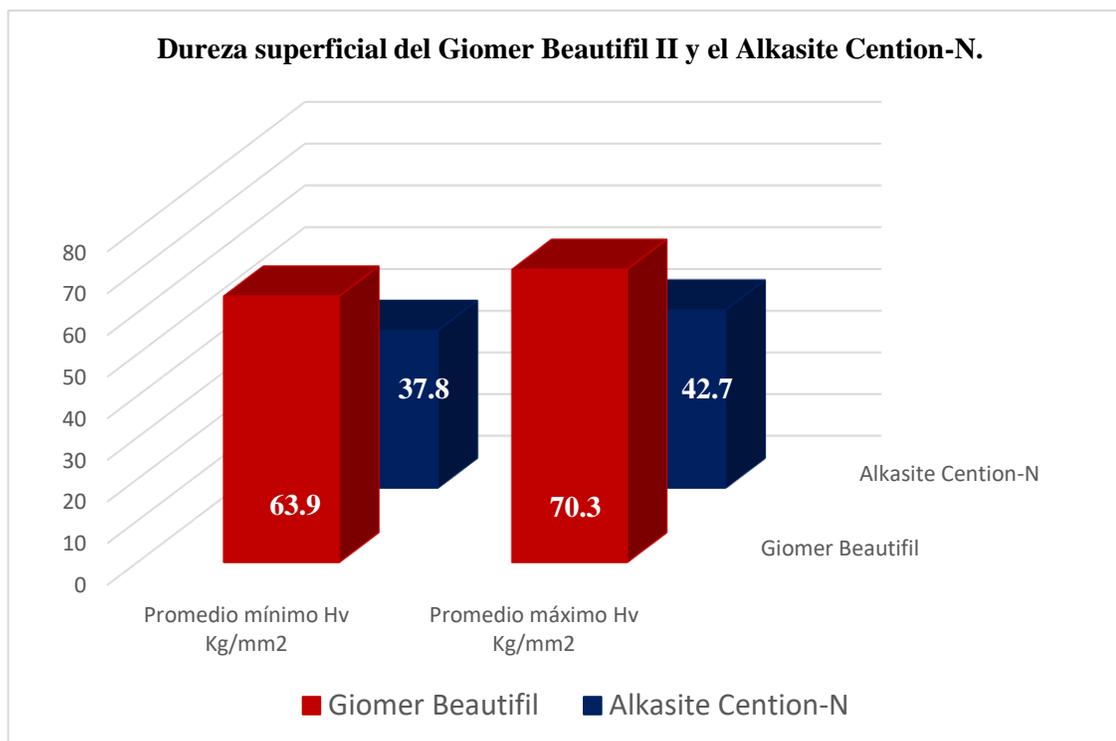
La medición de la dureza superficial se midió mediante la Prueba de Dureza de Vickers, con una máquina llamada Durómetro.

5.6. Aspectos éticos de la investigación.

La presente investigación respetó la Declaración de Helsinki y las buenas prácticas en investigación.

VI. RESULTADOS

Gráfico N° 1: Comparación in vitro la dureza superficial del Giomer Beautifil II y el Alkasite Cention-N.



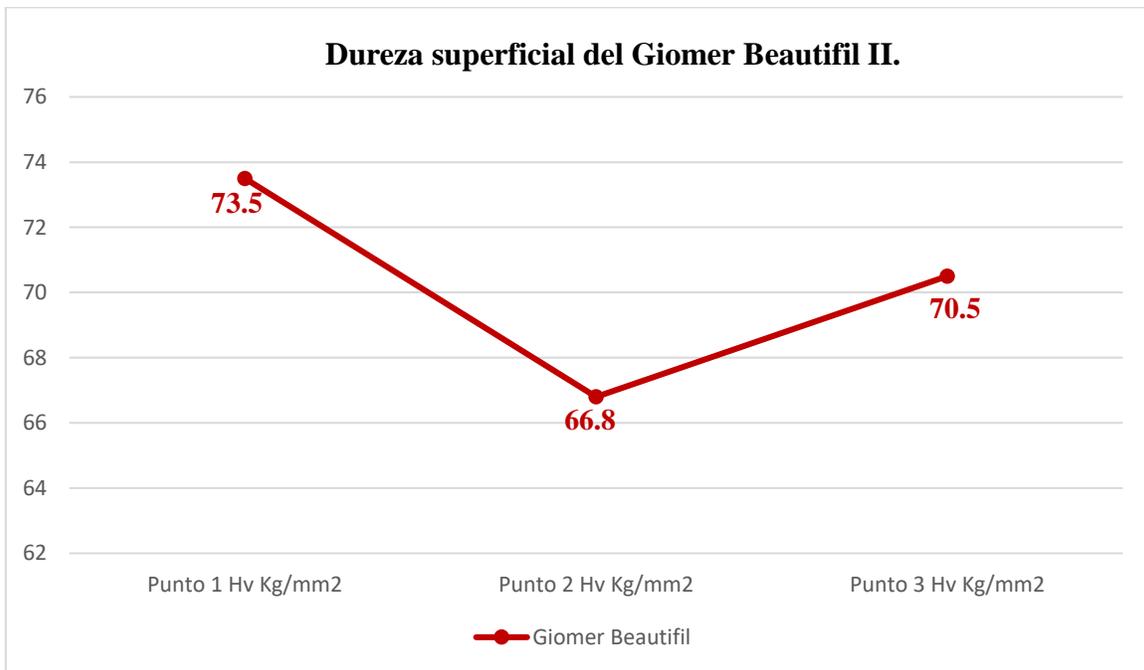
Fuente: elaborado por los tesisistas

Gráfico N°1 Para comparar in vitro la dureza superficial del Giomer Beautifill II y el Alkasite Cention N, se utilizaron 20 muestras (10 para cada material); los cuales fueron analizados con la misma carga de ensayo de 50 (0.49033) g (N), donde tomando al espécimen que obtuvo mejor promedio de Hv Kg/mm2 nos reporta un resultado para Giomer Beautifil II como promedio mínimo de Hv un 63.9 Kg/mm2 y promedio máximo 70.3 Kg/mm2, mientras que la dureza que presentó Alkasite

Cention-N como promedio mínimo de Hv 37.8 Kg/mm² y promedio máximo 42.7 Kg/mm².

De esta manera al haber evaluado bajo las mismas condiciones teniendo como temperatura inicial 18.5° C y temperatura final 18.7° C y humedad relativa inicial 63.1 %HR y final 63.0 %HR, se revela que Giomer Beutifil II presentó una dureza superficial mucho mayor que la de Alkasite Cention-N.

Gráfico N° 2 Dureza superficial in vitro del Giomer Beutifil II.



Fuente: elaborado por los tesistas

Gráfico N° 2 se observa que, las 10 muestras evaluadas de Giomer Beutifil II fueron analizadas con carga de ensayo de 50 (0.49033) g (N), donde se evalúa en 3 puntos, nos

reporta que en el punto 1 obtuvo 73.5 Kg/mm², punto 2 un valor de 66.8 Kg/mm² y punto 3 un valor de 70.5 Kg/mm², obteniendo un promedio general de 70.3 Kg/mm².

De esta manera se aprecia que, a pesar de no haber obtenido resultados similares en las 3 pruebas, se reporta que no existió una diferencia significativa en cuanto a los valores obtenidos. Mediante la prueba X^2 de Pearson se obtuvo un valor de $p= 0,742$ por lo que se corrobora que no existe una diferencia significativa que altere el nivel de dureza superficial del Giomer Beutifil II.

Gráfico N°3 Identificar in vitro la dureza superficial del Alkasite Cention-N

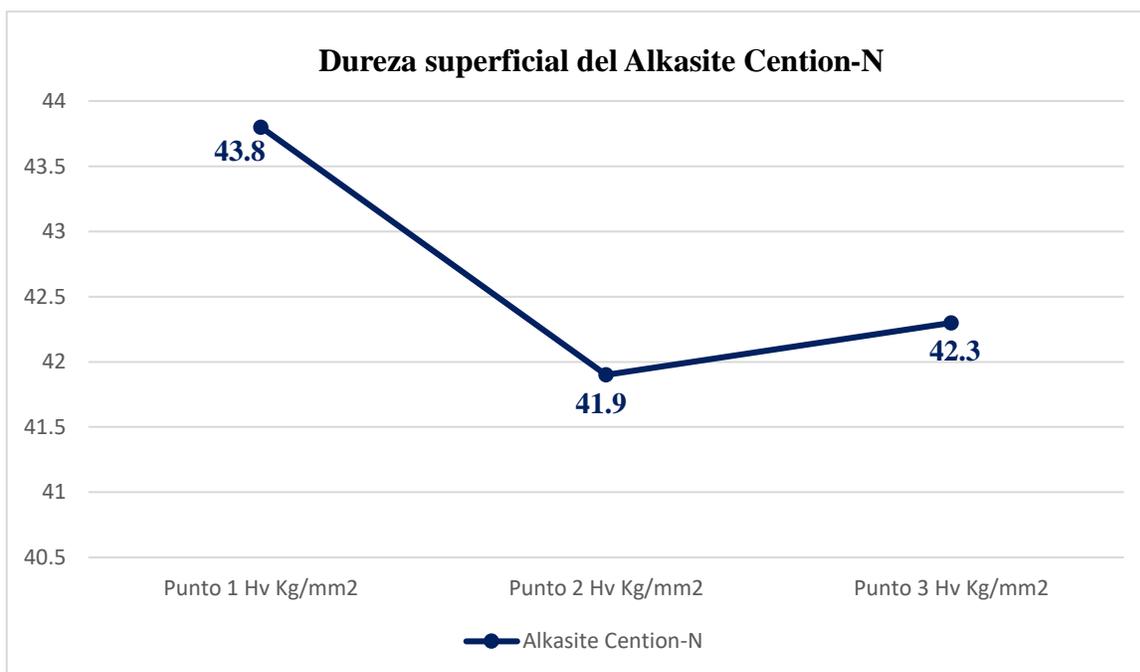


Gráfico N° 3 se observa que, las 10 muestras evaluadas de Alkasite Cention-N fueron analizadas a la misma carga de ensayo que fue de 50 (0.49033) g (N), donde cada muestra se evaluó en 3 puntos, Punto 1 obtuvo 43.8 Kg/mm², Punto 2 un valor de 41.9 Kg/mm² y Punto 3 un valor de 42.3 Kg/mm², obteniendo un promedio general de 42.7 Kg/mm².

De esta manera se aprecia que, a pesar de no haber obtenido resultados similares en las 3 pruebas, se reporta que no existió una diferencia significativa en cuanto a los valores obtenidos. Mediante la prueba χ^2 de Pearson se obtuvo un valor de $p= 0,693$ por lo que se corrobora que no existe una diferencia significativa que altere el nivel de dureza superficial del Alkasite Cention-N.

VII. DISCUSIÓN

La presente investigación tuvo como propósito comparar in vitro la dureza superficial de 2 materiales dentales como son el Giomer Beautifil II y el Alkasite Cention-N; materiales dentales relativamente nuevos en el mercado odontológico y se surgen como una buena opción para restauración de dientes temporales por presentar cualidades como la liberación de flúor.

El estudio in vitro se realizó en dientes restaurados con estos 2 materiales dentales en cavidades clase I, encontrando que, el que presenta mayor dureza superficial fue el Giomer Beautifil II, siendo la diferencia estadísticamente significativa con respecto al Alkasite Cention-N.

El estudio realizado coincide con el estudio de Villacis⁷ y Ávila⁹, quienes evalúan la microdureza superficial de un giomer y un alkasite, encontrando que el giomer presentó mayor dureza superficial con 63.67 HV y en nuestro estudio encontramos el promedio máximo de 70,3 HV y como promedio mínimo 63.9 HV; ambos estudios se realizaron in vitro, con la diferencia que Villacis y Ávila su muestra fue cilindros elaborados con estos materiales y nuestra muestra fueron piezas dentarias a las cuales se les realizó restauraciones clase I con estos materiales.

La presente investigación difiere con el estudio de Ivanoff J, Tulio R, Alves A⁵. quienes en su estudio evalúan 3 materiales dentales (alkasite, resinas bulk fill fluido y ionómero de vidrio); encontrando que la dureza superficial de la resina bulk fill fluido es superior a la del ionómero de vidrio resinoso y al alkasite, y que entre estos dos últimos materiales no había diferencia estadísticamente significativa en cuanto a su dureza superficial; mientras que en

nuestro estudio si encontramos diferencias significativas en estos dos materiales dentales a favor del giomer (ionómero de vidrio prereaccionado).

También el presente estudio difiere con el realizado por Castillo, Becerra y Wilches¹⁰ quienes evalúan las ventajas y desventajas del Cention-N, resina compuesta, ionómero y la amalgama; obtienen como resultado que el Cention-N presenta menos microfiliación, mayor dureza superficial, menor rugosidad y mayor resistencia al cizallamiento; en cambio en nuestro estudio el Cention-N fue el que eximió valores inferiores en cuanto a dureza superficial.

Diferimos con Parominta y colaboradores¹² quienes evalúan dureza superficial de 4 materiales dentales dentales (Resina compuesta, Cention N, Amalgama de plata, Ionómero) y obtienen que el Cention-N es el que presenta mayor dureza superficial, dato que en nuestro estudio no se corrobora, además por literatura se evidencia que la dureza superficial de las resinas compuestas es mayor.

Con respecto al Alkasite Cention-N, tenemos que Rosado evalúa la dureza superficial del Alkasite Cention-N autopolimerizado y fotopolimerizado, encontrando que la dureza superficial es mayor en el Cention-N fotopolimerizado con un valor de 45.2 HV; en nuestro estudio encontramos que la dureza superficial del Cention-N fotopolimerizado es de 42,7 HV a 37,8 HV, muy similar a Rosado. Mientras que diferimos con el estudio de revisión de literatura de Morales y Villacorta¹⁵ encuentran que la microdureza superficial del Cention-N fue de 75,68HV.

Asimismo, Justino, Nascimiento, et al⁶. Realizan una revisión de literatura en la cual evalúan las propiedades mecánicas del material restaurador bioactivo Giomer, en el cual demuestra

que el grado de flexión es superior al ionómero de vidrio y al compómero; y que la dureza superficial se altera al entrar en contacto con soluciones ácidas, lo cual nos lleva a inferir que se requiere de más estudios de estos materiales a nivel experimental, sometiéndolos a envejecimiento, a soluciones ácidas y otros medios. Asimismo, el estudio de Pazmiño⁸ evalúa la dureza superficial de resinas nanohíbridadas las cuales son sometidas a bebidas carbonatadas, en el cual concluye que la dureza superficial disminuye en todas las resinas estudiadas. Por lo que podemos concluir que tanto el giomer, ionómero de vidrio, compómero y las resinas nanohíbridadas disminuyen su dureza superficial al ser sometidas a ciertas sustancias y alimentos.

VIII. CONCLUSIONES

Se puede concluir luego de la investigación:

- Luego de comparar in vitro la dureza superficial del Giomer Beautifil II y el Alkasite Cention-N obtuvimos que el Giomer Beautifil II es el que presenta mayor dureza superficial.
- La dureza superficial del Giomer Beautifil II in vitro promedio es de 66.8 HV.
- La dureza superficial del Alkasite Cention-N in vitro promedio es de 41.9 HV.

IX. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar estudios similares con otros materiales de restauración de última generación.
- Se recomienda medir otras propiedades mecánicas de los materiales de restauración estudiados, para ver su comportamiento físico.
- Se recomienda realizar estudios clínicos con estos materiales para poder determinar sus características clínicas en el medio bucal.
- Se recomienda dar a conocer los resultados al gremio odontológico.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Meza R, Pérez A. Giomeros en odontopediatría. Revisión narrativa. *Odontol. Sanmarquina* 2020; 23(4): 445-449
2. Sunyaruri E, Rejeki T, Priska A, Herdiyati Y, Gartika M. PPR Using Cention N in childre´s teeth. *Journal of applied dental and medical sciences* Vol 5 Issue 2 april-june 2019.
3. Hernando B. Caries: análisis de la relación entre los estadios clínicos y radiográficos. Propuesta de una nueva clasificación. [Tesis doctoral]. Madrid, España: Universidad Complutense de Madrid; 2018. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/49705/1/T40444.pdf>
4. Edelberg, Martín H. "Fundamentos de la remineralización de los tejidos dentarios:" *Revista de la Facultad de Odontología* [internet] 2019 [citado el 31 de enero de 2022] 13(1):38. Disponible desde: <http://planificacion.bdigital.uncu.edu.ar/13627>
5. Ivanof J., Tulio R., Alves A., Bissoto A., Floriano I., Gimenez T., Kerber T, Pettorossi J. Unión Strength of different restoring materials indicated for pediatric dental dentin in deciduous molars – in vitro study *Research Society and Development*, v. 11, n.6 e9611628229, 2022 25.06.22
<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/28229>
6. Justino A., Gonçalves V., Nascimento A., Deschamps R., Alves M., Lima E., Branz R. Mechanical properties of composites with bioactive technology Giomer: a literatura review. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 10, n. 3, p. e43310313413, 2021 25.06.22
<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/13413>

7. Villacis I., Ávila D. Microdureza superficial de un Giomer vs un Alkasite. Estudio in-vitro. Tesis. Universidad del Ecuador Facultad de Odontología.
8. Pazmiño M. (Ecuador, 2021) Comparación in vitro de la microdureza superficial de resinas nanohíbridadas sometidas a una bebida carbonatada. [Tesis]
9. Ávila O. (Ecuador, 2021) Microdureza superficial de un Giomer Vs un Alkasite. Estudio in – vitro. [Tesis]
10. Castillo M., Becerra H., Wilches J. Cention-N: una opción restaurativa directa e innovadora para el sector posterior. Revista Cubana de Medicina Militar. 2021; 50(4): e02101432. 25.06.22 <http://scielo.sld.cu/pdf/mil/v50n4/1561-3046-mil-50-04-e1432.pdf>
11. Da Silva T., Barbosa D., Teixeira T., Teixeira L., Rocha L. (Brasil, 2019) Surface degradation of composite resins under staining and brushing challenges. Journal of Dental Sciences (2019) 14m 87-92 25.06.22 <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1991790218306627?token=70E1A9223A0EC1C5F98F6277C3655EB1DF63BF47979BD0B0C9312D01A665DB318AD11CCA2646C68D8F4E640C4253DA88&originRegion=us-east-1&originCreation=20220625220908>
12. Paromita M, Abiskrita D, Chiranjana G. Comparative evaluation of hardness of different restorative materials (restorative GIC, Cention N, Nanohybrid composite resin and silver amalgam) an in vitro study. Int. J. Adv. Res. 6(3), 826-832.
13. Mazumdar P, Das A., Mandal D. Comparative evaluation of bond strength of composite resin and cention n to enamel and dentin with and without etching under universal testing machine. University J. Dent 2018; Vol. 4, Issue 2 25.06.22

<https://old.amu.ac.in/pdf/dentjour/COMPARATIVE%20EVALUATION%20OF%20BOND.pdf>

14. Rosado H. Evaluación de la microdureza superficial del Alkaside Cention –N aplicando autopolimerización o fotopolimerización. Estudio in vitro. Arequipa 2021. Tesis. Univesidad
15. Morales G., Villacorta J. Microdureza superficial de Cention-N, Tetric N-Ceram Bulk Fill y Filtek Z350. Revisión de literatura. [tesis]
16. Huanca V. Planificación estomatológica en pacientes con parálisis cerebral infantil. Tesis. Universidad Nacional Mayor de San Marcos
17. Garchitorena M. Bioactive materials in dentin remineralization. Odontoestomaología / Vol. XVIII. N°28/November 2016.
18. emarco FF, Collares K, Correa MB, Cenci MS, Moraes RR, Opdam NJ. Should my composite restorations last forever? Why are they failing? Braz Oral Res. 2017;31(suppl 1): e56
19. Calatrava L. Materiales restauradores biactivos. Pertiencia y desafíos. Acta Odontológica Venezolana 15/12/21
<https://www.actaodontologica.com/ediciones/2020/1/art-5/>
20. Scientific Documentation(2016): Cention N Ivoclar Vivadent AG Research & Development Scientific Service october
21. Wolfgang H. Beautifil II Material de restauración estético con liberación continuada de flúor. Shofu
22. Apaza C, Bustamente G. Propiedades físicas de los materiales en odontología. Revista de actualización clínica Vol 30.2013

23. Kenneth J, La ciencia de los Materiales Dentales Phillips. Undécima edición. Ed. Elsevier

XI. ANEXOS

ANEXO N°1

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo , identificado con DNI..... en pleno uso de mis facultades mentales se me ha informado para participar del trabajo de investigación intitulado **ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO DE DUREZA SUPERFICIAL ENTRE EL GIOMER BEAUTIFIL II Y ALKASITE CENTION-N**, mi contribución consiste en donar voluntariamente mi(s) piezas (s) premolares extraídas por indicación ortodóntica; que a su vez se usará para comparar la dureza superficial de estos dos materiales de restauración antes mencionado y así evaluar cuál de ellos posee mayor dureza.

Así mismo se me informó, que dicho estudio no afectará mi integridad física ni mental, por lo que como señal de conformidad firmo el siguiente consentimiento informado.

Nombres y Apellidos

DNI

ANEXO N° 02

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE DUREZA SUPERFICIAL

Estudio comparativo in vitro de dureza superficial entre el Giomer Beautifil II y Alkasite Cention-N	
Material de obturación	Giomer Beautifil II
Fecha	
Equipo	
Evaluador	

GRUPO A1		GIOMER BEAUTIFIL II			
Especimen	Carga de ensayo g(N)	Punto 1: HV Kg/mm ²	Punto 2: HV Kg/mm ²	Punto 3: HV Kg/mm ²	Promedio HV Kg/mm ²
Muestra N° 1					
Muestra N° 2					
Muestra N° 3					
Muestra N° 4					
Muestra N° 5					
Muestra N° 6					
Muestra N° 7					
Muestra N° 8					
Muestra N° 9					
Muestra N° 10					

ANEXO N° 03

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE DUREZA SUPERFICIAL

Estudio comparativo in vitro de dureza superficial entre el Giomer Beautiful II y Alkasite Cention-N	
Material de obturación	Alkasite Cention-N
Fecha	
Equipo	
Evaluador	

GRUPO A1		ALKASITE CENTION-N			
Espécimen	Carga de ensayo g(N)	Punto 1: HV Kg/mm ²	Punto 2: HV Kg/mm ²	Punto 3: HV Kg/mm ²	Promedio HV Kg/mm ²
Muestra N° 1					
Muestra N° 2					
Muestra N° 3					
Muestra N° 4					
Muestra N° 5					
Muestra N° 6					
Muestra N° 7					
Muestra N° 8					
Muestra N° 9					
Muestra N° 10					

ANEXO N° 04 RESULTADOS DE LABORATORIO



HTL

HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIAL

LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 1 de 2

INFORME DE ENSAYO N°	IE-194-2022	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	06-07-2022
ENSAYO DE DUREZA MICROVICKERS EN MUESTRAS DE RESINAS COMPUESTAS ODONTOLÓGICAS ADHERIDAS EN DIENTES				
1. DATOS DE LOS TESISAS				
Nombre de tesis	: *Estudio comparativo in vitro de dureza superficial entre el Glomer Beautifil II y Alkasite Cention-N*			
Nombre y Apellidos	: Diana Edith Portal Palma / Idrogo Salazar Victor Adrian			
Dni	: 74687684 / 45750738			
Dirección	: Barrio Venecia A18 - Cajamarca			
2. EQUIPOS UTILIZADOS				
Instrumento	Marca	Aproximación	Los resultados del informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.	
Durómetro MicroVickers Electrónico	LG - HV-1000	1 µm - 40X		
Vernier Digital	Mitutoyo - 200 mm	0.01mm		
3. IDENTIFICACION DE LA MUESTRA				
Muestras de resinas compuestas odontológicas adheridas en dientes	Cantidad	: Veinte (20) muestras de resina		HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este documento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados del informe aquí declarados.
	Material	: Dientes restaurados con resina		
	Grupo 1	: Glomer Beautifil		
	Grupo 2	: Alkasite Cention-N		
4. RECEPCIÓN DE MUESTRAS				
Fecha de Ensayo	04 de Julio del 2022			El informe de ensayo sin firma y sello carece de validez.
Lugar de Ensayo	Jr. Los Mirables Mz K Lote 70 Urb Los Jardines - San Juan de Lurigancho			
5. REFERENCIA DE PROCEDIMIENTO				
El ensayo se realizó bajo el siguiente procedimiento:				
PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN	CAPITULO/NUMERAL		
ASTME384-17	Método de prueba estándar para la dureza de materiales por microindentación	---		
6. CONDICIONES DE ENSAYO				
	Inicial	Final		
Temperatura	18.5 °C	18.7 °C		
Humedad Relativa	63.1 %HR	63.0 %HR		





HTL

HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 2 de 2

INFORME DE ENSAYO N°	IE-194-2022	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	06-07-2022
----------------------	-------------	--------------	-------------------	------------

7. RESULTADOS DE ENSAYOS DE MICRODUREZA VICKERS

Grupo 1: Giomer Beautifil					
Especimen	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)	62.1	65.0	64.5	63.9
2		71.0	64.9	67.1	67.7
3		73.5	66.8	70.5	70.3
4		72.5	67.2	69.7	69.8
5		62.5	65.4	64.5	64.1
6		61.7	74.6	72.1	69.5
7		70.6	65.0	68.9	68.2
8		68.1	65.4	67.2	66.9
9		67.6	66.3	67.5	67.1
10		70.0	69.7	68.7	69.5

Grupo 2: Alkasite Cention-N					
Especimen	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)	43.8	41.9	42.3	42.7
2		39.0	41.5	38.7	39.7
3		41.5	39.3	40.5	40.4
4		40.1	41.7	38.4	40.1
5		37.4	38.1	37.9	37.8
6		41.5	40.5	38.1	40.0
7		38.6	39.7	37.5	38.6
8		41.8	40.5	37.2	39.8
9		40.5	38.1	40.9	39.8
10		42.7	40.7	40.1	41.2



ROBERT NICK EUSEBIO TEHERAN
 CIP: 193364
 INGENIERO MECÁNICO
 Jefe de Laboratorio


HTL
 HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

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

FIR DEL DOCUMENTO

ANEXO N° 5 FOTOS



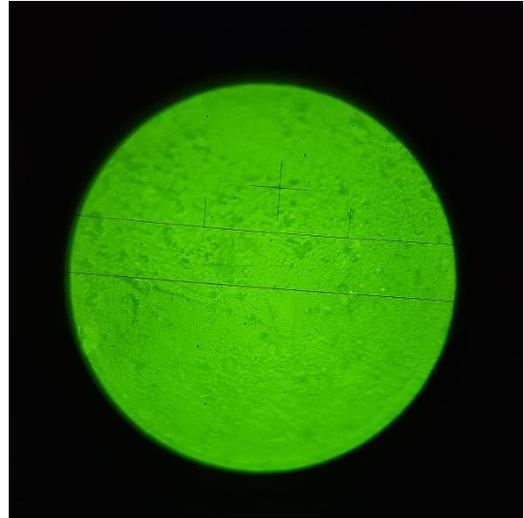
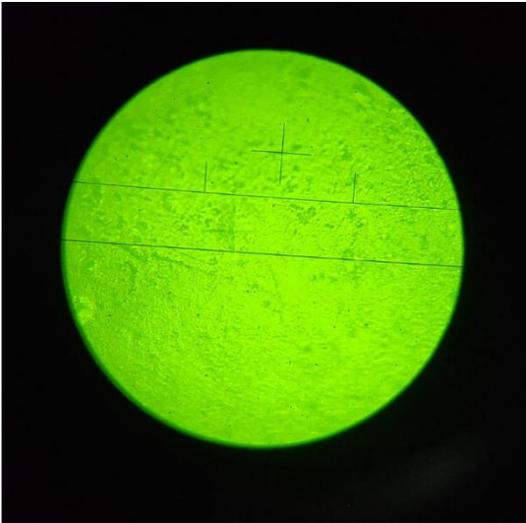
Cilindros con piezas dentarias restauradas con Giomer Beautiful II



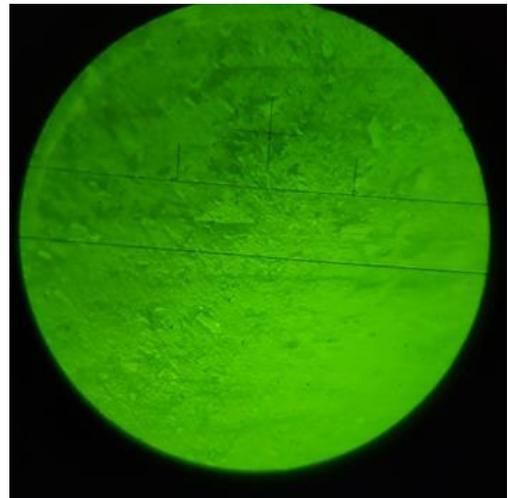
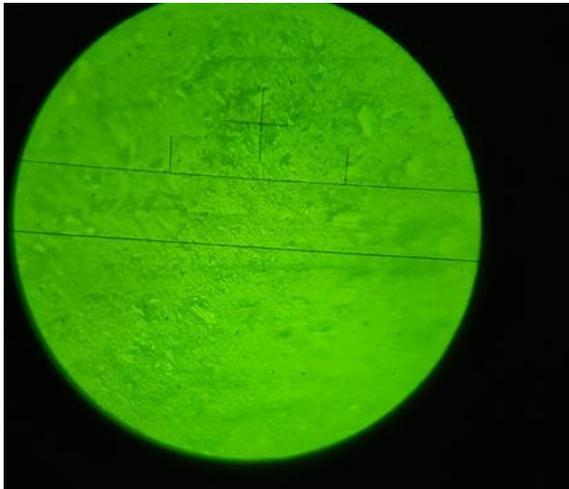


Cilindros con piezas dentarias restauradas con Cention-N





Muestras donde se aprecia las indentaciones



Durómetro micro vickers electrónico (Vemier Digital)

