Universidad Norbert Wiener

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADÉMICO DE ODONTOLOGÍA

Tesis

Evaluación in vitro de la resistencia y microdureza de sellantes dentales: comparación entre sellante ionomérico y resinoso

Para optar el Título Profesional de

Cirujano Dentista

Presentado por:

Autora: Nuñez Avila, Corinna Suly

Código ORCID: https://orcid.org/0009-0001-3423-5399

Asesora: Mg. Llerena Meza de Pastor, Verónica Janice

Código ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9146-0931

Lima – Perú

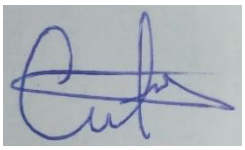
2026

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,…Corinna Suly Nuñez Avila…egresado de la Facultad de **Ciencias de la Salud** y Programa Académico de **Odontología** de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo de investigación **"Evaluación in vitro de la resistencia y microdureza de sellantes dentales: Comparación entre sellante ionomérico y resinoso"**. Asesorado por el docente: Verónica Llerena Meza De Pastor DNI 09920986 ORCID 0000-0001-9146-0931 tiene un índice de similitud de (13) (TRECE) % con código 148912414175343 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 1

Nombres y apellidos del Egresado

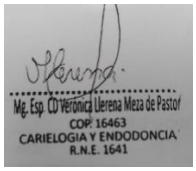
Corinna Suly Nuñez Avila

DNI: 71073691

Firma de autor 2

Nombres y apellidos del Egresado

DNI: …….



…….

Firma

Nombres y apellidos del Asesor

Verónica Llerena Meza de Pastor

DNI: 09920986

Lima, 14 de septiembre de 2026

DEDICATORIA

A Dios, por guiarme en cada paso de este viaje académico, por ser mi fuente de fortaleza y sabiduría.

A mi madre, que, a través de sus enseñanzas y cariño, has dejado una huella imborrable en mi vida. Esta tesis es mi modesta forma de agradecerte por todo lo que has hecho por mí.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, quien me guio, me bendijo e ilumino mi camino en todo momento.

A mis padres, Luz Avila Camacho y Eduardo Nuñez Llalli, mi gratitud eterna por ser el impulso inquebrantable que me ha guiado siempre hacia adelante.

INDICE

DEDICATORIA II
AGRADECIMIENTO 1
INDICE DE TABLAS 4
INDICE DE FIGURAS 4
RESUMEN 5
ABSTRACT 6
INTRODUCCIÓN 7
CAPITULO I: EL PROBLEMA 8
1.1. Planteamiento de problema 8
1.2. Formulación de problema 10
1.2.1. Problema general 10
1.2.2. Problemas específicos 10
1.3. Objetivos de la investigación 10
1.3.1. Objetivo general 10
1.3.2. Objetivos específicos 10
1.4. Justificación de la investigación 11
1.4.1. Teórica 11
1.4.2. Metodológica 11
1.4.3. Práctica 11
1.5. Limitación de la investigación 12
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO 13
2.1. Antecedentes de la investigación 13
2.2. Bases teóricas 18
2.3. Formulación de hipótesis 23
2.3.1. Hipótesis general 23
2.3.2. Hipótesis específica 23
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA 23
3.1. Método de investigación 23
3.2. Enfoque investigativo 24

3.3. Tipo de investigación 24
3.4. Diseño de la investigación 24
3.5. Población, muestra, muestreo 25
3.6. Variables y operacional 27
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos 28
3.7.1. Técnica 28
3.7.2. Descripción 28
3.7.3. Validación 29
3.7.4. Confiabilidad 29
3.8. Procedimiento y análisis de datos 30
3.9. Aspectos éticos 30
CAPÍTULO IV: PRESENTACION Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS 31
4.1. Resultados 31
4.1.1. Análisis descriptivo de resultados 31
4.1.2. Discusión de resultados 38
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 45
5.1. Conclusiones 45
5.2. Recomendaciones 46
ANEXOS 55
Anexo 1: Matriz de consistencia 57
Anexo 2: Instrumento de recolección de datos 59
Anexo 3: Validez del instrumento 63
Anexo 4: Confiabilidad del instrumento 66
Anexo 5: Aprobación del Comité de Ética 68
Anexo 6: Carta de aprobación de la institución 69
Anexo 7: Base de datos 70
Anexo 8: Fotos del procedimiento 76
Anexo 9: Informe del asesor de Turnitin 79

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Análisis descriptivo de la microdureza (Kg/mm²) de los sellantes ionomérico y resinoso 31
Tabla 2. Análisis descriptivo del esfuerzo Compresión (Mpa) de los sellantes ionomérico y resinoso 33
Tabla 3. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para la microdureza y el esfuerzo de compresión 34
Tabla 4. Prueba U de Mann-Whitney para la comparación de la resistencia de materiales según sellantes ionomérico y resinoso 36
Tabla 5. Prueba U de Mann-Whitney para la comparación microdureza de materiales entre sellantes ionomérico y resinoso 37

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Análisis descriptivo de la microdureza (Kg/mm²) de los sellantes ionomérico y resinoso. 31
Figura 2. Análisis descriptivo del esfuerzo Compresión (Mpa) de los sellantes ionomérico y resinoso 33

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo comparar la resistencia a la compresión y la microdureza de sellantes dentales ionoméricos y resinosos mediante un análisis in vitro. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, aplicado y con diseño experimental, analítico y transversal. La muestra estuvo conformada por 50 especímenes distribuidos en dos grupos: 25 de sellante ionomérico y 25 de sellante resinoso.

Las propiedades mecánicas fueron evaluadas mediante ensayos de laboratorio. Para las pruebas de compresión se utilizó una máquina universal y, para las pruebas de microdureza, un microdurómetro. Posteriormente, el análisis de los datos se realizó mediante estadística descriptiva y la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, considerando un nivel de significancia de 0.05.

Los resultados mostraron que el sellante ionomérico presentó mayor microdureza (67.28 kg/mm²) en comparación con el resinoso (28.09 kg/mm²), con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.001$). En contraste, el sellante resinoso alcanzó mayor resistencia a la compresión (98.10 MPa) frente al ionomérico (86.60 MPa), con diferencias significativas ($p = 0.017$).

Se concluye que ambos materiales presentan diferencias significativas en sus propiedades mecánicas; el sellante ionomérico destaca por su mayor microdureza y el sellante resinoso por su mayor resistencia a la compresión. Por ello, la selección del material debe fundamentarse en las necesidades clínicas específicas.

Palabras clave: Selladores de fosas y fisuras, materiales dentales, ionómero de vidrio, resistencia de materiales, Salud bucal preventiva.

ABSTRACT

This study aimed to compare the compressive strength and microhardness of ionomeric and resin-based dental sealants through an in vitro analysis. The research followed a quantitative, applied approach with an experimental, analytical, prospective, and cross-sectional design. The sample consisted of 50 specimens, distributed into two groups: 25 ionomeric sealants and 25 resin-based sealants.

The mechanical properties were evaluated through laboratory tests. A universal testing machine was used for compressive strength assessment, and a microhardness tester was used for microhardness evaluation. Subsequently, data analysis was performed using descriptive statistics and the non-parametric Mann–Whitney U test, considering a significance level of 0.05.

The results showed that the ionomeric sealant presented greater microhardness (67.28 kg/mm²) compared to the resin-based sealant (28.09 kg/mm²), with statistically significant differences ($p < 0.001$). In contrast, the resin-based sealant achieved higher compressive strength (98.10 MPa) compared to the ionomeric sealant (86.60 MPa), with significant differences ($p = 0.017$).

It is concluded that both materials present significant differences in their mechanical properties; the ionomeric sealant stands out for its higher microhardness, while the resin-based sealant shows greater compressive strength. Therefore, the selection of the material should be based on specific clinical needs.

Keywords: Pit and fissure sealants, dental materials, glass ionomer, material strength, Preventive oral health.

INTRODUCCIÓN

La caries dental es una enfermedad crónica de alta prevalencia, principalmente en niños y adolescentes, relacionada con la acumulación de biofilm en fosas y fisuras dentales. Los sellantes dentales representan una medida preventiva eficaz al funcionar como barrera protectora frente a agentes cariogénicos. No obstante, su efectividad clínica está influenciada por propiedades físico-mecánicas como la resistencia a la compresión y la microdureza. El presente estudio in vitro tiene como objetivo comparar estas propiedades entre sellantes ionoméricos y resinosos, proporcionando evidencia que contribuya a la selección adecuada de materiales en odontología preventiva.

Capítulo 1: El problema, aborda el planteamiento del problema relacionado con un elevado índice de caries dental y la necesidad de emplear materiales preventivos eficaces.

Capítulo 2: Marco teórico, se desarrollan los antecedentes de la investigación y las bases teóricas relacionadas con los sellantes de fosas y fisuras, su clasificación, propiedades como la resistencia a la compresión y la microdureza.

Capítulo 3: Se describe la metodología del estudio in vitro, detallando la muestra, técnicas, instrumentos, validación y análisis estadístico.

Capítulo 4: Resultados, presenta los análisis de microdureza y resistencia a la compresión, incluyendo su interpretación y contraste con estudios previos para sustentar su validez.

Capítulo 5: Conclusiones y recomendaciones, se establecen las conclusionesdel estudio, donde se confirma que existen diferencias significativas entre ambos materiales, y se brindan recomendaciones para su aplicación clínica y futuras investigaciones.

CAPITULO I: EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento de problema

La caries dental afecta a nivel global en la salud del 60% y 90% de los niños, generando además una importante carga económica en los sistemas de salud. A pesar de que las medidas preventivas son más rentables, la mayoría de los casos no recibe tratamiento oportuno, lo que agrava su impacto en la salud bucal (1).

En este contexto, la odontología restauradora ha evolucionado hacia el desarrollo de biomateriales con mejores propiedades mecánicas y mayor biocompatibilidad, con el fin de optimizar los resultados clínicos (2).

Los sellantes de fosas y fisuras, introducidos en la década de 1960, han demostrado gran eficacia preventiva frente a la caries. En odontología, se utilizan para recubrir fosas y fisuras con una capa protectora de resina que se adhiere al esmalte, formando una barrera que impide el contacto entre el biofilm y la superficie dental (3). Los sellantes más utilizados son los de tipo resinoso y los ionoméricos. Mientras que los resinosos se clasifican según su forma de polimerización y composición, presentando buenas propiedades mecánicas, los ionoméricos destacan por su liberación de flúor; sin embargo, estos últimos presentan limitaciones como menor retención y resultados clínicos variables (4).

En este sentido, los sellantes han demostrado ser eficaces en la prevención de caries, aunque su éxito clínico depende de la capacidad de adhesión y del adecuado sellado de las fosas y fisuras, ya que la presencia de microfiltración y el uso de los diferentes sellantes puede comprometer su durabilidad y efectividad preventiva a largo plazo (5). Debido a ello, es

muy importante evaluar el comportamiento clínico y las propiedades mecánicas de los distintos tipos de sellantes dentales, con el fin de seleccionar el material más adecuado según las necesidades funcionales y preventivas del paciente, ya que estas características influyen directamente en la durabilidad y efectividad del tratamiento preventivo (6). Investigaciones recientes indican que los sellantes resinosos presentan una mayor resistencia mecánica y mejor retención clínica debido a sus propiedades adhesivas y composición resinosa; sin embargo, requieren un adecuado control de humedad durante su aplicación para garantizar resultados clínicos favorables y evitar fallas tempranas del material (7).

Por otro lado, los sellantes ionoméricos destacan por su capacidad de liberación sostenida de flúor y adhesión química al esmalte dental, características que favorecen la remineralización y la prevención de caries, especialmente en pacientes pediátricos o en situaciones donde el control de humedad es limitado (8).

A pesar de los avances en los materiales dentales preventivos, aún existen discrepancias respecto a cuál tipo de sellante ofrece mejores propiedades físicas y mecánicas en condiciones in vitro y clínicas, debido a que los resultados pueden variar según la composición del material, el método de aplicación y las condiciones de evaluación utilizadas en cada estudio (9). Entre las propiedades más importantes para evaluar el comportamiento de los sellantes dentales se encuentran la microdureza y la resistencia a la compresión, ya que permiten determinar la resistencia del material frente al desgaste, la deformación y las fuerzas masticatorias, aspectos fundamentales para garantizar su durabilidad y adecuado desempeño clínico a largo plazo (10).

1.2. Formulación de problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es la diferencia en la resistencia a la compresión y la microdureza superficial entre los sellantes dentales de tipo ionomérico y resinoso evaluados mediante un análisis in vitro?

1.2.2. Problemas específicos

P-1 ¿Cuál es la resistencia a la compresión (MPa) de los sellantes dentales ionoméricos y resinosos?

P-2 ¿Cuál es la microdureza superficial (kg/mm²) de los sellantes dentales ionoméricos y resinosos?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Comparar la resistencia a la compresión y la microdureza superficial de los sellantes dentales de tipo ionomérico y resinoso mediante un análisis in vitro.

1.3.2. Objetivos específicos

O-1 Determinar la resistencia a la compresión (MPa) de los sellantes dentales ionoméricos y resinosos mediante un análisis in vitro.

O-2 Evaluar la microdureza superficial (kg/mm²) de los sellantes dentales ionoméricos y resinosos mediante un análisis in vitro.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Teórica

Esta investigación permite ampliar el conocimiento científico sobre las propiedades mecánicas de los sellantes dentales, específicamente la resistencia a la compresión y la microdureza de los materiales ionoméricos y resinosos. Estos aportes permiten comprender mejor el comportamiento de dichos materiales en el sellado de fosas y fisuras, consideradas zonas de alta susceptibilidad a la caries dental. Asimismo, aporta evidencia científica que contribuye a sustentar y actualizar los fundamentos de la odontología preventiva, sirviendo además como base para el desarrollo de futuras investigaciones en el área.

1.4.2. Metodológica

La investigación tiene un enfoque cuantitativo con diseño experimental, analítico y de corte transversal, lo cual permite comparar de manera objetiva la resistencia a la compresión y la microdureza de los sellantes ionoméricos y resinosos mediante pruebas mecánicas realizadas en condiciones controladas que simulan el entorno de la cavidad oral. Asimismo, la aplicación de criterios de selección claramente definidos garantiza la uniformidad de los especímenes, mientras que el análisis estadístico de los datos permite determinar la existencia de diferencias significativas entre los materiales evaluados, asegurando la validez y confiabilidad de los resultados.

1.4.3. Práctica

La presente investigación tiene como finalidad orientar a los profesionales de la odontología en la adecuada selección de sellantes dentales,

considerando sus propiedades mecánicas, como la resistencia a la compresión y la microdureza. De este modo, contribuirá a mejorar la eficacia de los tratamientos preventivos en el sellado de fosas y fisuras, optimizar la durabilidad de los materiales utilizados y, en consecuencia, disminuir la incidencia de caries dental, favoreciendo la salud bucal de la población.

1.5. Limitación de la investigación

Temporal

La investigación se llevó a cabo en el año 2026, limitando la evaluación del comportamiento de los materiales a largo plazo. Asimismo, al tratarse de un estudio in vitro, no fue posible analizar la durabilidad de los sellantes frente a periodos prolongados de uso clínico.

Espacial

La investigación se realizó en el laboratorio High Technology Laboratory Certificate, bajo condiciones previamente establecidas, lo cual impide reproducir las condiciones reales de la cavidad oral.

Población

El estudio estuvo conformado por materiales odontológicos evaluados en condiciones in vitro; por lo tanto, no se incluyeron factores biológicos propios de los dientes naturales. Asimismo, el tamaño limitado de la muestra restringe la posibilidad de generalizar.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Antecedentes nacionales

Aquino et al.(2024) según detallaron, se propusieron como objetivo "Comparar la evaluación in vitro de la resistencia compresiva y la microdureza superficial en ionómeros de vidrio", al realizar una prueba experimental, metodológicamente se llevó a cabo una evaluación in vitro de la resistencia a la compresión y la dureza superficial en una muestra compuesta por 72 bloques, incluyendo cementos ionómero de vidrio modificados con resina y cementos ionómero de vidrio convencionales. se analizaron los datos y se verificó que el ionómero Cention N tiene mayor resistencia compresiva que las demás alcanzando una media de 179.19 MPa, y la marca d de Ionómero GC Fuji IX obtuvo el promedio más bajo que sería de 27.59 Mpa, y en cuanto a la microdureza, el ionómero Ketac Molar Easy Mix obtuvo el valor más alto, con 50.33 kg/mm². Por ello, se concluye que existen diferencias significativas (p-valor = 0.000) tanto en la resistencia compresiva como en la dureza superficial al compararlo con los demás materiales. Esto demuestra una diferencia significativa en la evaluación in vitro de ambas propiedades, siendo el ionómero Cention N el que presentó la mayor resistencia compresiva RC (11).

Santos, et al (2024) propusieron como objetivo de su investigación "Comparar la microdureza de la resina compuesta con técnica índex convencional y modificada con cubeta impresa en dos fotopolimerizaciones", utilizando un enfoque cuantitativo, experimental, que consto de 90 muestras repartidos en 6 grupos y se realizaron 2 registros, dando como resultado una diferencia

significativa entre la primera fotopolimerización ($p<0,001$) pero no existió diferencia significativa en la segunda fotopolimerización de la microdureza superficial ($p = 0,519$) ni en la microdureza a 2 mm de segunda fotopolimerización ($p = 0,279$) por los que se concluyó que no hubo una diferencia significativa en la microdureza superficial ni a 2 mm de profundidad con técnica índex convencional y modificada en cubeta impresa en dos fotopolimerizaciones (12).

Córdova et al. (2023), al realizar su investigación tuvieron como objetivo "Determinar la microdureza superficial de las resinas compuestas fluidas de baja viscosidad, 3M Filtek FlowTM, Tetric N Flow y Opallis Flow con mayor para el uso de sellantes dentales".

El estudio se planteó como una investigación experimental in vitro con enfoque descriptivo, ya que las mediciones se realizaron en un solo momento. La muestra estuvo integrada por 60 especímenes cilíndricos de resina, distribuidos equitativamente en tres grupos de 20 unidades cada uno, al finalizar los resultados evidenciaron que el material 3M Filtek FlowTM alcanzó un valor promedio de dureza de 40.17 kg/mm², variabilidad de 1.74 kg/mm², por su parte, Tetric N-Flow presentó un promedio de 41 kg/mm² y una desviación de 1.07 kg/mm². En cuanto a Opallis Flow, se obtuvo el valor promedio más alto, con 52.23 kg/mm² y una desviación de 1.85 kg/mm². En función de estos hallazgos, se determinó que Opallis Flow exhibe la mayor dureza entre los materiales evaluados, seguido por Tetric N-Flow y, finalmente, 3M Filtek FlowTM (13).

Cortes (2022) hizo un estudio que tuvo como objetivo "Comparar la microdureza de resinas compuestas, microhíbrida Filtek Z 350, nanohíbrida Brillant Esthetic, después de la inmersión a bebidas ácidas", en el que se usaron 42 bloques de resina, los cuales fueron evaluados por el microdurometro Vickers,

los resultados arrojados fueron que el declive de la microdureza de resina Filtek Z 350 fue menor en comparación con la resina Brillant encontrándose una diferencias estadísticamente significativas ($p<0.05$) (14).

Mestanza, (2020) realizó un estudio en el que tuvo como objetivo "Comparar la efectividad de cuatro diferentes agentes remineralizantes en dientes permanentes a través de un estudio in vitro", en el que compararon 50 bloques de esmalte dentario con Fluoruro de sodio, Caseína fosfopeptídica-fosfato de calcio amorfo, caseína fosfopeptídica-fosfato de calcio amorfo con flúor y una combinación de fluoruro de

estaño con fluoruro de sodio, evaluados mediante la microdureza del esmalte, encontrándose los siguientes resultados que son eficaz, mostrando una variación en el aumento de la microdureza del esmalte que oscila desde 10.00 ± 3.04 en el Fluoruro de sodio, hasta 16.31 ± 1.78 del Fluoruro de estaño con Fluoruro de sodio, de esta manera concluyeron que este último fue más efectivo que los otros sellantes utilizados (15).

Antecedentes internacionales

Vargas, Y., et al. (2024) realizaron estudios en el que tuvieron como objetivo "Comparar la eficiencia significativa en términos de durabilidad, desadaptación y tiempo de colocación entre sellantes ionoméricos y los sellantes resinosos", este estudio fue experimental in vivo con corte longitudinal, en el que se seleccionaron de los alumnos de un colegio 50 molares permanentes superiores e inferiores, y estos se dividieron en 25 molares cada grupo; grupo 1: colocación de sellante a base de ionómero y grupo 2: colocación de sellante a base de resina, el análisis consistió en realizar controles en 2 tiempos siendo el segundo control a

los dos meses de realizarse el primer control y de igual manera se utilizaron protocolos distintos para la colocación de los sellantes, en un muestreo conformado por 2 grupos, sellantes resinosos (A) y sellante de ionómero de vidrio (B), dando como resultados que al total de pacientes con resina, su sellante les duró de 2 meses a más, pero los pacientes con ionómero, el 79.2% se mantuvo su sellante durante 2 meses y el 20.8% durante 1 mes, también, la prueba de Fisher arrojo un p-valor de 0.049645., por lo que se concluye que los sellantes resinosos presentaron una mejor durabilidad, se utilizó menor tiempo de colocación y obtuvo una menor desadaptación inmediata, que los sellantes ionomérico (16).

Sunny, et al (2023) determinaron realizar un estudio que su principal objetivo fue "Evaluar el potencial del cemento de ionómero de vidrio y del fluoruro de diamina de plata en lesiones de caries del esmalte en dientes primarios", en el que se utilizaron 40 dientes primarios, que se dividieron en 2 grupos uno con ionómero de vidrio y el otro con fluoruro de silicio disódico, al terminar sus estudios obtuvieron que el valor de microdureza superficial tras el ciclo de pH del (45 ± 10,23) y del SDF (47,76 ± 6,69) es estadísticamente muy significativo ($p<0,001$) en comparación con la medida basal de ambos grupos de prueba concluyendo así que el potencial del SDF es comparable al del GIC, es por eso que el SDF puede utilizarse como agente remineralizante (17).

Ilhan et al, (2022) se realizó un estudio in vivo que tuvo como objetivo "Comparar y evaluar la eficacia clínica de los selladores de fisuras a base de resina y ionómero de vidrio en los primeros molares permanentes", para comparar los sellantes de resina y los sellantes de ionómero de vidrio incluyeron un total de 200 primeros molares permanentes a través de un total de 50 niños, que tenían cuatro primeros molares permanentes y al transcurrir 18 meses se observó una diferencia

significativa entre los grupos en términos de retención, evaluación visual y formación de caries (PAG=0:046,0,007 y 0,006, respectivamente) donde el sellador Grandioseal tuvo un mejor rendimiento que los otros grupos. El grupo de control tuvo valores de caries más altos que los demás. No se encontraron diferencias significativas entre los grupos respecto a la adaptación marginal, rugosidad de la superficie y coloración marginal (PAG=0:110,0,256 y 0,798, respectivamente)., concluyendo que el sellante de ionómero de vidrio fue ideal para la odontología pediatra por su adhesión química sin fotopolimeración y por su técnica de aplicación más rápida reduciendo así el tiempo de tratamiento (18).

Ramamurthy et al. (2022) realizaron estudios in vivo tuvo como objetivo "Evaluar los efectos de los selladores resinosos en comparación con un sellador diferente que es el ionómero de vidrio en la prevención de caries de fosas y fisuras en las superficies oclusales de los molares primarios", evaluaron a 1120 niños, en el que utilizaron diferentes selladores dentales destinados a evitar la aparición de caries en los dientes temporales, estos niños se les evaluó los efectos que tienen los sellantes dentales resinosos en comparación con un sellante dental ionomérico para la prevención de caries en las fosas y fisuras de las superficies oclusales en niños e informar los efectos adversos, la mayoría de los estudios tenían alto riesgo en general, evidenciando una baja calidad con respecto a la eficacia de los sellantes para prevenir las caries en las superficies de mordida de los dientes de leche posteriores en los niños, tras terminar los estudios compararon los selladores a través de seis estudios comparativos diferentes evaluando los procesos para sellar la superficie del diente. Concluyendo así que, al no encontrarse diferencias significativas debido a la variación en los tipos de selladores, la edad de los niños

al inicio del estudio y la duración del seguimiento, no se logró unificar los datos (19).

Sulimany, et al (2021) concretaron un estudio de investigación que tuvo como finalidad "Evaluar el efecto del desgaste y de microdureza de diferentes selladores a base de resina con fluoruro en comparación con selladores a base de resina sin fluoruro" por lo que utilizaron 48 molares extraídos, midiéndose a través de la prueba de dureza de Vickers en 2 momentos dando como resultados que no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre la media de VHN y los tipos de material (p = 0,72). Pero con el tiempo aumentó significativamente la puntuación media de los selladores con fluoruro (20).

2.2. Bases teóricas

Sellante

Los sellantes de fosas y fisuras son materiales dentales que, al adherirse a la superficie oclusal de los dientes, forman una barrera protectora que impide el contacto entre las bacterias cariogénicas y el esmalte dental. Su función principal es prevenir la aparición de caries al sellar las irregularidades anatómicas donde se acumulan restos alimenticios y microorganismos (21).

Los selladores de fosas y fisuras (PFS) constituyen una medida preventiva ampliamente utilizada en odontología para reducir la incidencia de caries dental. Diversos estudios evidencian que su eficacia depende de factores como la retención del material, el tiempo de seguimiento y las condiciones de aplicación, siendo considerados una alternativa efectiva dentro de las estrategias de prevención frente a otros métodos como los barnices fluorados (22).

Clasificación de sellantes

Sellante a base de ionómero de vidrio

El sellador convencional está formado por un polvo de vidrio fluoroaluminosilicato y un líquido que incluye ácido poliacrílico, ácido tartárico y agua. Su endurecimiento ocurre gracias a la reacción ácido-base que se genera al mezclar ambos componentes.

En cambio, el sellador de ionómero de vidrio modificado con resina se obtiene al añadir monómeros resinosos como el HEMA o el UDMA a la formulación tradicional. Este tipo de sellador presenta mejores características físicas que el convencional. Su fraguado inicia con la polimerización de los monómeros de resina y continúa con la reacción ácido-base entre el polvo y el líquido (23).

Sellante a base de resina

El sellante a base de resina son materiales utilizados en odontología que se formulan a partir de compuestos orgánicos, principalmente monómeros como el bisfenol A-glicidil metacrilato (Bis-GMA) y el dimetacrilato de uretano (UDMA) los cuales presentan propiedades físicas adecuadas para su aplicación clínica. Principalmente son usados para sellar las fosas y fisuras del esmalte dental, mediante la formación de una capa protectora el cual actúa como una barrera mecánica frente a la acumulación de placa bacteriana, restos alimenticios y microorganismos, así contribuye a la prevención de la caries dental. Además, su comportamiento clínico puede variar dependiendo de su composición, viscosidad y características ópticas, lo que influye directamente en su capacidad de penetración, retención y facilidad de detección durante el examen clínico (24).

Según el mecanismo de polimerización

Autopolimerización

Los materiales que se usan en este tipo de activación son 2: El peróxido de benzoico (iniciador) y la amina terciaria (activador) siendo así, el peróxido de benzoico el iniciador más común, activado por amina terciaria, al mezclarlas, la amina reacciona con el peróxido, generando radicales libres e iniciando la polimerización. La composición del BIS-GMA tiene ligaduras (C=C) que se rompen durante la iniciación, permitiendo la polimerización y endurecimiento de la resina, mientras que en fotopolimerizables, se usan canforoquinonas o dicetonas, activadas por luz azul (430-500 nm), sin embargo, los componentes químicos activados tenían limitaciones, como falta de control sobre el tiempo de polimerización, inestabilidad de color y porosidad, lo que llevó al desarrollo de materiales que se polimerizan mediante exposición a luz, ofreciendo una alternativa más eficiente y con mejores resultados (25).

Fotopolimerización

Las resinas fotocurables se comercializan en jeringas de una sola pasta, protegidas de la luz, y contienen iniciadores como canforoquinona (0,2%) y DMAEMA (0,15%). Inicialmente, se activaban con luz ultravioleta, pero ahora se utilizan sistemas de luz azul visible (400-500 nm) que mejoran el tiempo de trabajo y la profundidad de polimerización. La canforoquinona absorbe luz azul (468 nm), iniciando la reacción de polimerización. La fotopolimerización mejora las propiedades físicas y mecánicas del composite, ya que el catalizador y el acelerador coexisten inactivos hasta que se aporta energía luminosa. Es crucial proteger los materiales de la luz prematura para evitar restauraciones fallidas y asegurar óptimas propiedades finales (25).

Indicaciones y contraindicaciones para la aplicación de sellantes

Indicaciones

Pacientes pediátricos con alto riesgo de caries.

Dientes permanentes en proceso de erupción, especialmente primeros molares (6–7 años).

Dientes primarios con anatomía retentiva (entre los 3–4 años), según criterio profesional.

Presencia de fosas y fisuras profundas o morfología dental que favorezca retención de placa.

Superficies oclusales sanas, pero con gran susceptibilidad. Lesiones incipientes o no cavitadas en fosas y fisuras (26).

Contraindicaciones

Pacientes con bajo riesgo de caries.

Fosas y fisuras poco profundas o anatomía autolimpiable. Imposibilidad de mantener un campo completamente seco. Colocación sin una indicación clínica clara.

Dientes que aún no han completado su erupción.

Cualquier situación clínica que no se ajuste a las condiciones necesarias para la eficacia del sellante (26,27).

Definición de términos básicos

Resistencia a la compresión

La resistencia a la compresión se entiende como la capacidad que posee un material para tolerar fuerzas o cargas verticales sin sufrir deformaciones importantes ni fracturarse. En la odontología evaluar esta propiedad es indispensable, dado que las estructuras dentales se encuentran bajo el impacto constante de cargas compresivas durante el ciclo masticatorio (28). El comportamiento de esta resistencia está estrechamente vinculado con la configuración interna del material, en general, a mayor volumen y tamaño de estas partículas, mayor es la fuerza que el material puede soportar (29). En el caso de los composites, este rendimiento se determina por la cantidad de carga incorporada y por el nivel de polimerización que alcanza la matriz de resina. Esto nos permite entender porque ofrecen un rendimiento superior ante las fuerzas de compresión en comparación con los de microrrelleno, debido a su mayor contenido de partículas (30).

Microdureza

La microdureza superficial se define como la capacidad de un material para resistir la penetración o indentación en su superficie, siendo una propiedad fundamental en odontología para determinar el comportamiento y la durabilidad de los materiales restauradores (31).

Asimismo, una adecuada microdureza superficial contribuye a un mejor soporte oclusal, mientras que su disminución favorece la acumulación de placa bacteriana debido al incremento de la rugosidad de la superficie (32).

Para su evaluación, en estudios in vitro se emplean comúnmente las pruebas Vickers y Knoop, las cuales utilizan un penetrador de diamante para medir la dureza a partir de la huella generada bajo una carga específica (33).

2.3. Formulación de hipótesis

2.3.1. Hipótesis general

HI: Existen diferencias in vitro en efectividad de sellantes ionomérico y sellantes resinosos.

H0: No existen diferencias de efectividad de los sellantes ionomérico y sellantes resinosos.

2.3.2. Hipótesis específica

Hi1: Se encontró una diferencia significativa en la resistencia de materiales in vitro de los sellantes ionomérico y sellantes resinosos.

Ho1: No se encontró una diferencia significativa en la resistencia de materiales in vitro de los sellantes ionomérico y sellantes resinosos.

Hi2: Se obtuvo una diferencia significativa en la microdureza de materiales in vitro de los sellantes ionomérico y sellantes resinosos.

Ho2: No se obtuvo una diferencia significativa en la microdureza de materiales in vitro de los sellantes ionomérico y sellantes resinosos.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Método de investigación

De tipo hipotético-deductivo, método que facilita la generación con proposiciones iniciales fundamentadas en la problemática, permitiendo deducir resultados mecánicos verificables que luego se comprueban mediante ensayos

experimentales in vitro ejecutados bajo variables y condiciones estrictamente controladas (34).

3.2. Enfoque investigativo

Enfoque cuantitativo porque emplea procedimientos numéricos y herramientas estadísticas para medir y examinar los datos. Este tipo de investigación permite producir estadísticas y determinar vínculos entre variables a través de diversas técnicas de análisis estadístico (35).

3.3. Tipo de investigación

De tipo aplicado, busca dar respuesta a situaciones reales y contribuir al bienestar de las personas. Este tipo de investigación se centra en utilizar conocimientos y fundamentos científicos para ofrecer soluciones concretas a situaciones o necesidades presentes en un área profesional, sector o industria específicos (36).

3.4. Diseño de la investigación

La presente investigación fue experimental debido a la manipulación de la variable independiente correspondiente al tipo de sellante dental (ionomérico Ketac Molar y resinoso Clinpro Sealant - 3M) para evaluar su efecto sobre la microdureza y la resistencia a la compresión bajo condiciones controladas de laboratorio (37).

Asimismo, fue analítica porque permitió comparar las propiedades mecánicas entre ambos materiales y de corte transversal porque las mediciones se realizaron en un único momento (38, 39).

3.5. Población, muestra, muestreo

Población

Constituida por sellantes ionoméricos y resinosos utilizados en odontología, específicamente aquellos materiales con propiedades mecánicas evaluables en condiciones de laboratorio. Se consideró el sellante ionomérico Ketac Molar y el sellante resinoso Clinpro Sealant 3M.

Muestra

La muestra estuvo conformada por 50 especímenes elaboradas en condiciones de laboratorio (in vitro), distribuidos en 2 grupos experimentales: 25 especímenes de sellantes ionomérico y 25 especímenes de sellante resinoso.

El tamaño de la muestra se estableció considerando la disponibilidad de materiales, la viabilidad experimental y la necesidad de contar con un número adecuado de unidades para realizar el análisis comparativo entre ambos grupos.

Criterios de inclusión

Especímenes con dimensiones estandarizadas (10 mm de longitud y 4 mm de diámetro).

Muestras sin grietas, burbujas, irregularidades o defectos visibles.

Especímenes correctamente elaborados según indicaciones del fabricante.

Criterios de exclusión

Especímenes con fallas en el proceso de elaboración.

Dimensiones incorrectas o no uniformes.

Superficies irregulares o defectuosas.

Muestreo

Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia debido a que los especímenes fueron seleccionados de acuerdo con la accesibilidad de los materiales y las condiciones controladas del laboratorio lo cual es apropiado en estudios experimentales in vitro.

3.6. Variables y operacional

Tabla I: Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa
V. Independiente Tipo de sellante	Sellantes de fosas y fisuras ionomérico y resinoso.	Clasificación de los materiales según su composición química en ionomérico y resinoso.	Sellante ionomérico y sellante resinoso	Presentación comercial	Nominal	Clinpro 3M Ketac Molar
V. Dependiente Resistencia compresiva	Las fuerzas verticales constantes ejercidas sobre un material pueden provocar su acortamiento y eventual fractura.	Fuerza vertical máxima registrada al fracturar las probetas en la Máquina Universal de Ensayos.	Resistencia máxima a la compresión	Equipo de Ensayos uniaxial	Razón	Medida en (MPa)
V. Dependiente Microdureza	Es una técnica de medición que evalúa la resistencia de materiales con fuerzas mínimas.	Medición óptica del tamaño de la huella dejada por el indentador en el Microdurómetro Vickers.	Dureza superficial	Microdurómetro Vickers Electrónico	Razón	(Kg/ mm2)

Fuente: Elaboración propia.

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Técnica

La investigación se basó en la observación científica, entendida como un proceso sistemático, controlado y dirigido al registro preciso de las características del fenómeno estudiado. Para ello se desarrolló un experimento in vitro, en el cual se evaluó el comportamiento de los materiales bajo condiciones controladas de laboratorio. A través del experimento se recopilaron y registraron los datos obtenidos de las mediciones, los cuales posteriormente fueron procesados y analizados estadísticamente. Los resultados se interpretaron y discutieron en función de la evidencia científica existente, con el propósito de establecer conclusiones válidas y fundamentadas.

3.7.2. Descripción

Antes de obtener los datos, se gestionó la autorización correspondiente de la Escuela Académico Profesional de Odontología de la Universidad Privada Norbert Wiener para la ejecución del estudio. El trabajo se desarrolló en un laboratorio con amplia experiencia en investigaciones in vitro sobre resistencia y dureza de materiales dentales. Asimismo, se coordinó con el laboratorio la logística para el préstamo de los equipos y materiales necesarios, y se iniciaron los trámites para la adquisición de instrumentos adicionales.

Durante las visitas al laboratorio, se cumplieron estrictamente las normas de bioseguridad y control de infecciones, utilizando el equipo de

protección personal correspondiente para minimizar cualquier riesgo de contaminación.

3.7.3. Validación

La ficha utilizada para recolectar la información fue sometida a validación a través del juicio de expertos, en el que intervinieron tres docentes especializados de la Universidad Norbert Wiener., quienes evaluaron los criterios de claridad, coherencia, pertinencia y consistencia del instrumento.

Para determinar la validez de contenido se aplicó el coeficiente V de Aiken, obteniéndose valores de 0.80, 0.80 y 0.86 correspondientes a la valoración de cada experto. Luego del análisis estadístico, se obtuvo un coeficiente global de V de Aiken de 0.82, considerado como el resultado final de la prueba de validación.

Este valor evidencia la concordancia con los expertos y, por criterios de interpretación delimitados, se encuentra dentro del rango aceptable de 0.70 a 1.00, clasificándose como “Aprobado”. Por lo tanto, se determinó que la ficha de recolección de datos presenta una adecuada validez de contenido para la investigación.

3.7.4. Confiabilidad

Para asegurar la confiabilidad de las mediciones, se estandarizaron de manera rigurosa todas las fases operativas del experimento. Las evaluaciones de microdureza y resistencia a la compresión estuvieron a cargo de un solo operador calificado, lo que permitió eliminar el sesgo o variación interobservador dentro del laboratorio. Asimismo, se controlaron variables

clave como el tamaño uniforme de las muestras, los factores ambientales y la calibración técnica del instrumental.

Específicamente, el ensayo compresivo se efectuó con un equipo calibrado con una sensibilidad de 0.001 N, mientras que la microdureza se cuantificó mediante un microdurómetro de 40X de aumento y precisión de 1 μm. Finalmente, el registro repetido de cada medición y el uso de software analítico especializado permitieron disminuir el error experimental, lo que permitió mantener la coherencia y la posibilidad de replicar los resultados.

3.8. Procedimiento y análisis de datos

Se utilizaron herramientas informáticas para desarrollar el proyecto de tesis. El programa Word se utilizó para la redacción del documento, mientras que Excel se empleó para tabular y procesar los datos obtenidos. Posteriormente, se realizó el análisis estadístico utilizando el programa SPSS 24.

3.9. Aspectos éticos

El desarrollo de esta investigación fue autorizado por el laboratorio certificado High Technology Certificate S.A.C., institución donde se ejecutaron todas las pruebas experimentales. Asimismo, el proyecto fue presentado al Comité Institucional de Ética e Integridad Científica de la Universidad Privada Norbert Wiener, el cual otorgó la exoneración de revisión mediante documento N.° 0422-2026, de fecha 05 de febrero de 2026. El protocolo se rigió bajo los principios bioéticos esenciales: la beneficencia, al asegurar que los procesos no produjeran impactos negativos; la no maleficencia, enfocada en la prevención de riesgos innecesarios; y la justicia, reflejada en la administración responsable de los insumos y recursos. Cabe precisar que, por la naturaleza experimental in vitro del

estudio, no se requirió de consentimientos informados al no incluir especímenes humanos ni animales; no obstante, todo el procedimiento cumplió estrictamente con las regulaciones institucionales y los criterios éticos de la investigación científica.

CAPÍTULO IV: PRESENTACION Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Resultados

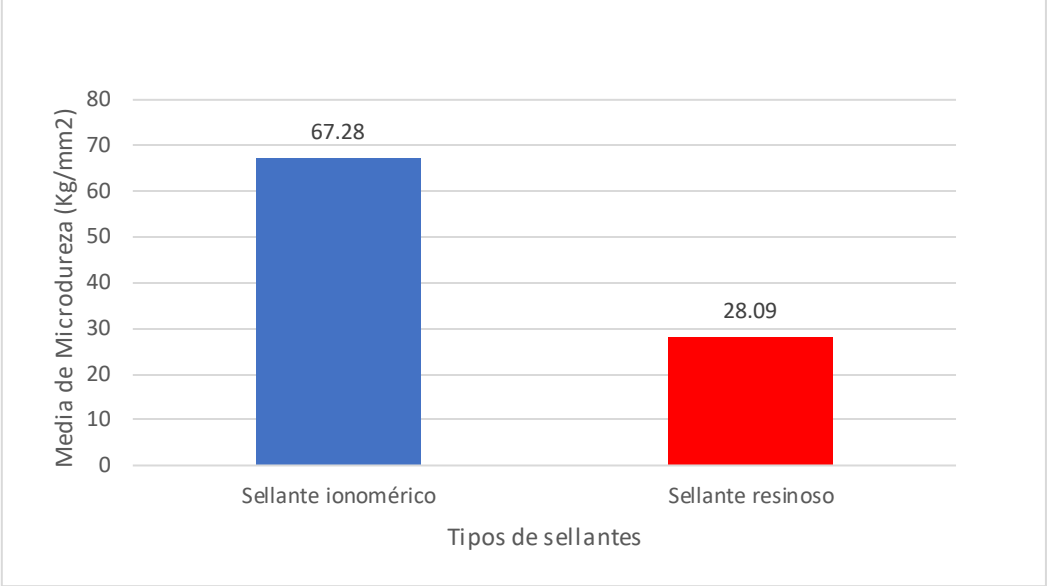
4.1.1. Análisis descriptivo de resultados

Tabla 1. Análisis descriptivo de la microdureza (Kg/mm²) de los sellantes ionomérico y resinoso

		N	Media	Desviación estándar	Mediana	Mínimo	Máximo
Microdureza (Kg/mm2)	Sellante ionomérico	25	67.28	7.56	68.2	55.3	82.2
	Sellante resinoso	25	28.09	3.5	26.5	24.9	36.6

Fuente: Elaboración propia.

Figura 1. Análisis descriptivo de la microdureza (Kg/mm²) de los sellantes ionomérico y resinoso.



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la Tabla 1 y la Figura 1, el sellante ionomérico presentó mayores valores de microdureza en comparación con el sellante resinoso, evidenciando un mejor desempeño en esta propiedad.

En términos de tendencia central, ambos grupos presentan valores cercanos entre media y mediana, lo que indica una distribución relativamente homogénea de los datos. Sin embargo, el sellante ionomérico muestra una mayor variabilidad en sus mediciones en comparación con el resinoso.

Por otro lado, los valores observados en el sellante ionomérico se mantienen consistentemente por encima de los del sellante resinoso, lo que refuerza la diferencia entre ambos materiales.

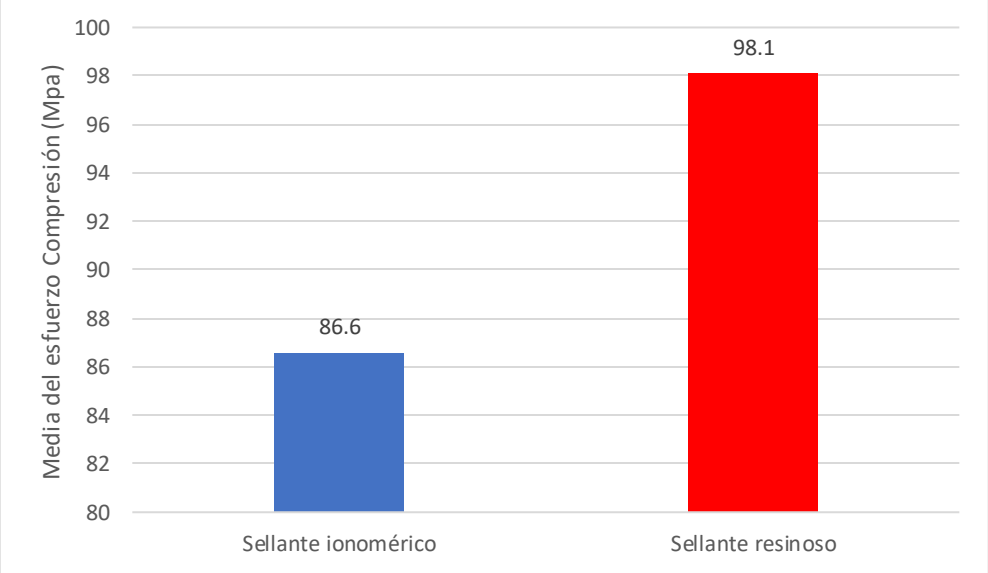
En conjunto, estos resultados confirman que el sellante ionomérico presenta un mejor comportamiento en términos de microdureza superficial.

Tabla 2. Análisis descriptivo del esfuerzo Compresión (Mpa) de los sellantes ionomérico y resinoso

		N	Media	Desviación estándar	Mediana	Mínimo	Máximo
Esfuerzo Compresión (Mpa)	Sellante ionomérico	25	86.6	14.22	82.00	71.60	134.20
	Sellante resinoso	25	98.1	17.86	99.30	72.40	144.00

Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. Análisis descriptivo del esfuerzo Compresión (Mpa) de los sellantes ionomérico y resinoso



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la Tabla 2 y la Figura 2, el sellante resinoso presentó mayores valores de esfuerzo de compresión en comparación con el sellante ionomérico, evidenciando un mejor comportamiento frente a cargas mecánicas.

En cuanto a la tendencia central, los valores de media y mediana en ambos grupos muestran coherencia, manteniendo la superioridad del sellante resinoso sobre el ionomérico. Asimismo, se observa que el sellante resinoso presenta una mayor dispersión en sus mediciones, lo que indica una variabilidad ligeramente superior en comparación con el ionomérico.

Por otro lado, los valores extremos también siguen esta misma tendencia, ya que el sellante resinoso alcanza niveles más elevados de resistencia en relación con el ionomérico.

En conjunto, estos hallazgos confirman que el sellante resinoso presenta un mejor desempeño en términos de resistencia a la compresión.

Tabla 3. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para la microdureza y el esfuerzo de compresión

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Microdureza (Kg/mm2)	0.825	50	0
Esfuerzo Compresión (Mpa)	0.922	50	0.003

Fuente: Elaboración propia.

Según la Tabla 3, la microdureza presentó un valor de significancia $p < 0.001$, mientras que el esfuerzo de compresión registró $p = 0.003$; ambos valores son inferiores al nivel de significancia establecido ($\alpha = 0.05$). Estos resultados evidencian que los datos no siguen una distribución normal, por lo que se justifica el uso de pruebas estadísticas no paramétricas.

En consecuencia, para la contrastación de hipótesis se empleó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, la cual es adecuada para comparar dos grupos independientes cuando no se cumple el supuesto de normalidad.

Hipótesis general

HI: Existen diferencias in vitro en efectividad de sellantes ionomérico y sellantes resinosos.

H0: No existen diferencias de efectividad de los sellantes ionomérico y sellantes resinosos.

A partir de los resultados obtenidos en las hipótesis específicas, se identificaron diferencias estadísticamente significativas entre los sellantes ionomérico y resinoso en la evaluación in vitro de sus propiedades mecánicas. En la variable microdureza se obtuvo un valor de significancia menor a 0.001, mientras que en el esfuerzo de compresión fue de 0.017, ambos inferiores al nivel de significancia establecido ($\alpha = 0.05$).

En cuanto al comportamiento de los materiales, el sellante ionomérico presentó mayores valores de microdureza, mientras que el sellante resinoso

destacó en el esfuerzo de compresión. En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación, concluyendo que existen diferencias significativas en la efectividad in vitro entre ambos tipos de sellantes.

Hipótesis específica

Hipótesis específica 1

Hi1: Se encontró una diferencia significativa en la resistencia de materiales in vitro de los sellantes ionomerico y sellantes resinosos.

Ho1: No se encontró una diferencia significativa en la resistencia de materiales in vitro de los sellantes ionomérico y sellantes resinosos.

Nivel de significación: 0.05

Estadístico de prueba: Mann Whitney

Tabla 4. Prueba U de Mann-Whitney para la comparación de la resistencia de materiales según sellantes ionomérico y resinoso

	Esfuerzo Compresión (Mpa)
U de Mann-Whitney	-2,38
Sig. asint. (bilateral)	0.017

Fuente: Elaboración propia.

Según la Tabla 4, la prueba U de Mann-Whitney evidenció diferencias estadísticamente significativas en el esfuerzo de compresión entre los sellantes evaluados ($p = 0.017$; $p < 0.05$). El análisis descriptivo mostró que el sellante resinoso alcanzó una media de 98.10 MPa, superior a la del sellante ionomérico (86.60 MPa), confirmando su mejor desempeño en esta propiedad.

En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación, concluyendo que existen diferencias significativas en el esfuerzo de compresión entre ambos materiales.

Hipótesis específica 2

Hi2: Se obtuvo una diferencia significativa en la microdureza de materiales in vitro de los sellantes ionomérico y sellantes resinosos.

Ho2: No se obtuvo una diferencia significativa en la microdureza de materiales in vitro de los sellantes ionomérico y sellantes resinosos.

Nivel de significación: 0.05

Estadístico de prueba: Mann Whitney

Tabla 5. Prueba U de Mann-Whitney para la comparación microdureza de materiales entre sellantes ionomérico y resinoso

	Microdureza (Kg/mm2)
U de Mann-Whitney (Z)	-6.06
Sig. asint. (bilateral)	<0.001

Fuente: Elaboración propia.

Según la Tabla 5, la prueba U de Mann-Whitney evidenció diferencias claras en la microdureza de los sellantes evaluados ($p < 0.001$). El análisis descriptivo mostró que el sellante ionomérico alcanzó una media de 67.28 Kg/mm², superior a la del sellante resinoso (28.09 Kg/mm²), confirmando su mejor desempeño en esta propiedad.

En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación, concluyendo que existen diferencias significativas en la microdureza entre ambos materiales.

4.1.2. Discusión de resultados

Los resultados obtenidos a partir de esta investigación permiten evidenciar que existen diferencias estadísticamente significativas en la efectividad in vitro entre los sellantes ionomérico y resinoso, lo cual conduce a la aceptación de la hipótesis general planteada. Este hallazgo se sustenta en el análisis conjunto de las propiedades mecánicas evaluadas, específicamente la microdureza y la resistencia a la compresión, las cuales son indicadores clave del desempeño clínico de los materiales selladores. En este sentido, se encontró que el sellante ionomérico presentó una microdureza significativamente mayor ($p < 0.001$), mientras que el sellante resinoso

mostró una mayor resistencia a la compresión ($p = 0.017$), evidenciando que la efectividad de estos materiales no es homogénea, sino dependiente de la propiedad evaluada. Estos resultados coinciden con lo planteado en la teoría, donde se señala que los sellantes dentales cumplen la función de crear una barrera protectora sobre el esmalte, y sus propiedades físicas y mecánicas determinan su capacidad de resistencia frente a fuerzas externas y su durabilidad en el medio oral (22).

En relación con la hipótesis específica 1, los resultados demostraron que existe una diferencia altamente significativa en la microdureza entre ambos tipos de sellantes, siendo el ionomérico el que presentó valores superiores. Este resultado concuerda con lo reportado por Aquino et al. (2024), quienes también encontraron diferencias significativas en la microdureza de materiales ionoméricos, destacando que ciertos ionómeros de vidrio alcanzan valores elevados de dureza superficial (11). Asimismo, Mestanza (2020) evidenció que los materiales con capacidad remineralizante pueden incrementar la microdureza del esmalte, lo cual refuerza la idea de que los ionómeros, al liberar flúor, pueden mejorar las propiedades superficiales del tejido dental (15). Desde el punto de vista teórico, la microdureza está relacionada con la resistencia del material frente a la indentación y el desgaste, lo cual es fundamental en la protección de las superficies oclusales frente al ataque ácido y la abrasión mecánica (29). Por tanto, el mayor valor de microdureza observado en el sellante ionomérico puede explicarse por su composición basada en vidrio fluoroaluminosilicato y su capacidad de interacción química con el esmalte, lo que contribuye a una superficie más resistente. Sin embargo, estos resultados difieren parcialmente

de estudios como el de Santos et al. (2024), quienes no encontraron diferencias significativas en la microdureza bajo ciertas condiciones experimentales (12), lo que sugiere que factores como la técnica de aplicación, el tipo de material específico o el proceso de polimerización pueden influir en los resultados. A pesar de estas variaciones, los hallazgos del presente estudio respaldan la superioridad del sellante ionomérico en términos de dureza superficial, lo cual constituye una ventaja importante en la prevención de caries, ya que una mayor dureza reduce la susceptibilidad al desgaste y prolonga la integridad del sellado.

Por otro lado, en cuanto a la hipótesis específica 2, se evidenció que el sellante resinoso presentó una mayor resistencia a la compresión en comparación con el ionomérico, con una diferencia estadísticamente significativa. Este resultado es consistente con lo reportado en la literatura, donde se establece que los materiales resinosos poseen mejores propiedades mecánicas debido a su composición basada en monómeros como el Bis-GMA y TEGDMA, así como a la presencia de partículas de relleno que aumentan su resistencia estructural (26). En concordancia, Aquino et al. (2024) también reportaron diferencias significativas en la resistencia compresiva entre distintos materiales, destacando que algunos compuestos presentan valores considerablemente más altos en esta propiedad (11). Desde el enfoque teórico, la resistencia a la compresión es fundamental para soportar las fuerzas masticatorias sin deformarse ni fracturarse, lo cual es crucial para la longevidad del material en la cavidad oral (29). En este sentido, el mejor desempeño del sellante resinoso puede explicarse por su estructura polimérica altamente reticulada tras la fotopolimerización, lo que le confiere mayor

rigidez y capacidad de تحمل de cargas. Estos resultados también coinciden con estudios internacionales como el de Vargas et al. (2024), quienes encontraron que los sellantes resinosos presentan mejor desempeño en términos de durabilidad y adaptación, lo cual puede estar relacionado con su mayor resistencia mecánica (16). No obstante, otros estudios como el de Ramamurthy et al. (2022) no encontraron diferencias significativas entre sellantes, lo que evidencia que los resultados pueden variar dependiendo del diseño del estudio y las condiciones clínicas (19).

Al integrar los resultados de ambas hipótesis específicas, se puede afirmar que cada tipo de sellante presenta ventajas particulares según la propiedad evaluada, lo cual tiene implicancias clínicas importantes. El sellante ionomérico, al presentar mayor microdureza, podría ofrecer una mejor protección superficial contra el desgaste y la desmineralización, además de su capacidad de liberación de flúor, lo que contribuye a la prevención de caries. Por otro lado, el sellante resinoso, al presentar mayor resistencia a la compresión, sería más adecuado en zonas sometidas a altas cargas masticatorias, donde se requiere mayor resistencia estructural. Este comportamiento diferencial coincide con lo señalado en la teoría, donde se describe que los ionómeros de vidrio destacan por su adhesión química y liberación de flúor, mientras que los sellantes resinosos sobresalen por su retención micromecánica y mejores propiedades físicas (23).

Asimismo, estudios como el de Ilhan et al. (2022) indican que los sellantes ionoméricos pueden ser preferibles en odontología pediátrica debido a su facilidad de aplicación y menor dependencia de condiciones estrictas de humedad, mientras que los resinosos ofrecen mejor retención a largo plazo

(18). Esto refuerza la idea de que la elección del material no debe basarse únicamente en una propiedad, sino en un análisis integral de sus características y del contexto clínico. De igual manera, investigaciones como la de Sulimany et al. (2021) muestran que no siempre existen diferencias significativas en microdureza entre materiales, lo que sugiere que la evolución de los materiales dentales ha reducido las brechas entre ellos (20).

En conjunto, los resultados de esta investigación aportan evidencia que respalda la existencia de diferencias en la efectividad in vitro de los sellantes ionomérico y resinoso, confirmando la hipótesis general. Sin embargo, también ponen de manifiesto que dicha efectividad es relativa y depende de la propiedad evaluada, lo que coincide con la tendencia actual de la odontología de mínima intervención, donde se busca seleccionar el material más adecuado según las necesidades específicas del paciente y las condiciones clínicas (21).

En este contexto, se recomienda que futuras investigaciones profundicen en la evaluación de otras propiedades, como la adhesión, la resistencia al desgaste y la liberación de flúor, así como estudios clínicos a largo plazo que permitan validar estos hallazgos en condiciones reales.

La presente investigación presentó diversas limitaciones metodológicas que deben considerarse al momento de interpretar los resultados y analizar el alcance de su validez externa. En primer lugar, el estudio se desarrolló bajo un diseño experimental in vitro, empleando condiciones controladas de laboratorio que no logran reproducir de manera integral el entorno clínico de la cavidad oral. Factores como la humedad

salival, las variaciones térmicas, el pH bucal, las fuerzas masticatorias constantes y la presencia de biopelícula bacteriana no pudieron ser simulados completamente. Esta situación podría influir en el comportamiento real de los sellantes durante su aplicación clínica, por lo que los resultados obtenidos no deben extrapolarse de forma absoluta al desempeño en pacientes.

Asimismo, la investigación se centró únicamente en la evaluación de dos propiedades mecánicas: la microdureza y la resistencia a la compresión. Si bien estas variables constituyen indicadores relevantes del comportamiento de los materiales, no abarcan la totalidad de características clínicas necesarias para determinar la efectividad de un sellante dental. Propiedades como la adhesión al esmalte, la resistencia al desgaste, la microfiltración, la retención clínica y la liberación de flúor no fueron consideradas, lo que limita la interpretación de los resultados como una evaluación integral del desempeño de los materiales.

Otra limitación importante corresponde al tamaño de la muestra, conformada por 25 especímenes en cada grupo. Aunque este número permitió realizar el análisis estadístico y detectar diferencias significativas, una muestra mayor podría proporcionar estimaciones más precisas y reducir la variabilidad de los resultados. Del mismo modo, se evaluó únicamente un tipo de sellante ionomérico y uno resinoso, por lo que los hallazgos no necesariamente representan el comportamiento de todas las marcas comerciales o formulaciones disponibles en el mercado.

Adicionalmente, los procedimientos de preparación y manipulación de las muestras pueden haber influido en las propiedades mecánicas

evaluadas. Variables como el tiempo de mezclado, la técnica de fotopolimerización, el grosor del material y las condiciones de almacenamiento tienen el potencial de modificar el comportamiento físico de los sellantes. Aunque se intentó estandarizar cada uno de estos procedimientos, es posible que existan variaciones mínimas inherentes al proceso experimental.

En cuanto a la validez externa, los resultados de la presente investigación deben interpretarse como evidencia del comportamiento mecánico de los sellantes en condiciones experimentales controladas y no como una demostración definitiva de su superioridad clínica. Las limitaciones del estudio reducen la extrapolación clínica de los resultados, ya que las condiciones de laboratorio no reproducen completamente el entorno de la cavidad oral. En la práctica odontológica, el desempeño de los sellantes está influenciado por diversos factores, como la humedad salival, las variaciones de temperatura, el pH bucal, las fuerzas masticatorias, la presencia de biopelícula bacteriana, la técnica del operador, la cooperación del paciente, la anatomía de las fosas y fisuras, el riesgo individual de caries y los hábitos de higiene oral. Por ello, aunque el sellante ionomérico presentó mayor microdureza y el sellante resinoso una mayor resistencia a la compresión, estas propiedades mecánicas por sí solas no permiten establecer cuál material ofrecerá un mejor desempeño clínico a largo plazo ni garantizan que los resultados observados en el laboratorio se reproduzcan de la misma manera en pacientes. En este sentido, los hallazgos constituyen un aporte para la selección de materiales restauradores; sin embargo, deben interpretarse con cautela y complementarse con estudios clínicos in vivo y ensayos

longitudinales que evalúen otras variables relevantes, como la retención clínica, la microfiltración, la resistencia al desgaste y la liberación de flúor, antes de formular recomendaciones definitivas para la práctica odontológica.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

• Se concluye que la efectividad *in vitro* de los sellantes dentales depende de la propiedad mecánica evaluada, evidenciándose un comportamiento diferencial entre ambos materiales. El sellante ionomérico mostró mayor microdureza, lo que sugiere una mejor resistencia superficial y una mayor capacidad de protección frente al desgaste; mientras que el sellante resinoso presentó mayor resistencia a la compresión, indicando una mejor capacidad para soportar cargas mecánicas. En este sentido, ningún material demostró una superioridad absoluta, sino ventajas específicas según la función mecánica analizada.

• Se concluye que el sellante ionomérico constituye una alternativa favorable cuando se prioriza la resistencia superficial del material, debido a su mayor microdureza. Este hallazgo permite inferir que sus características fisicoquímicas, asociadas a la liberación de flúor y a su interacción con el esmalte, podrían contribuir a mantener la integridad superficial del sellado y favorecer la prevención de la desmineralización en condiciones clínicas.

• Se concluye que el sellante resinoso presenta un mejor desempeño frente a fuerzas compresivas, lo que evidencia una mayor capacidad estructural para

resistir cargas masticatorias. Este comportamiento sugiere que el material resinoso podría ofrecer ventajas en situaciones clínicas donde se requiere mayor resistencia mecánica y durabilidad funcional del sellante.

• En conjunto, los hallazgos permiten concluir que la selección del sellante dental no debe basarse en una única propiedad mecánica, sino en una valoración integral de las necesidades clínicas del paciente y de las características funcionales requeridas. Por ello, la elección entre un sellante ionomérico o resinoso debe considerar el contexto de aplicación, el riesgo de caries, las condiciones de humedad y las demandas mecánicas a las que estará expuesto el material.

5.2. Recomendaciones

Se recomienda que, en la práctica clínica, la selección del tipo de sellante dental se realice considerando las propiedades mecánicas específicas que se desean priorizar, dado que se evidenció la existencia de diferencias estadísticamente significativas en su efectividad. En este sentido, es importante evaluar las condiciones clínicas del paciente y las exigencias funcionales del diente a tratar, utilizando sellantes ionoméricos cuando se requiera mayor resistencia superficial y sellantes resinosos cuando se necesite mayor resistencia a la compresión.

Se recomienda el uso de sellantes ionoméricos en situaciones clínicas donde se requiera una mayor resistencia superficial, debido a que presentaron una microdureza significativamente superior. Asimismo, se sugiere su aplicación en pacientes con alto riesgo de caries o en superficies donde la liberación de flúor pueda representar una ventaja adicional. También es importante considerar su uso

en contextos donde el control de humedad sea limitado, aprovechando sus propiedades de adhesión química.

Se recomienda el empleo de sellantes resinosos en zonas sometidas a mayores fuerzas masticatorias, debido a que demostraron una mayor resistencia a la compresión con diferencias significativas. Su uso es ideal en superficies oclusales de dientes permanentes donde se requiere mayor soporte estructural y durabilidad. Además, se sugiere asegurar una técnica adecuada de aislamiento y fotopolimerización para maximizar sus propiedades mecánicas y garantizar un mejor desempeño clínico a largo plazo.

REFERENCIAS

1. Ramos Escobar C., et al. Caries dental en niños menores de 12 años en el Perú. [Tesis en internet] Lima, Universidad Peruana Cayetana Heredia; 2022 https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/11935
2. Rodríguez Cuellar Y, Borja Chiriboga A Sebastián, Imbacuán Jiménez L Rubén, Paredes Cabrera J Gabriela. Materiales de restauración dental [Internet]. Revista Arbitrada Interdisciplinaria de Ciencias de la Salud y Vida; 2022 [citado 15 oct 2025]. Disponible en: https://biblat.unam.mx/es/revista/revista-arbitrada-interdisciplinaria-de-ciencias-de-la-salud-y-vida/articulo/materiales-de-restauracion-dental?utm_source
3. Cueto Rostom Verónica. Uso de sellantes terapéuticos en superficies oclusales. Odontoestomatología [Internet]. 2024 [citado 2025 Oct 15] ; 26(44): e337. Disponible en: https://doi.org/10.22592/ode2024n44e337
4. Álvarez Calle C, Córdova Solís E. "Eficacia y sobrevida de sellantes dentales: Revisión de la literatura" [Internet]. 2023 [citado 15 oct 2025]. Disponible en: http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/41557
5. Benavides Morejon E, Villacís-Altamirano I. Análisis de las técnicas adhesivas en sellantes dentales: un estudio experimental en premolares. Odontología. 2024;26(1):7-13. https://doi.org/10.29166/odontologia.vol26.n1.2024-e5909
6. Chela Chela EG. Análisis comparativo del uso de sellantes de ionómero de vidrio vs sellantes de resina compuesta como prevención de las caries [tesis en Internet].

Ecuador: Universidad Regional Autónoma de los Andes; 2023 [citado 2026 May 17]. Disponible en: https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/15920

7. Virella Rodríguez, M.d.l.P. (2024). Evaluación de la efectividad de selladores dentales en la prevención de caries en niños. (Proyecto Fin de Carrera Inédito). Universidad de Sevilla, Sevilla. https://hdl.handle.net/11441/182638
8. Alvarez Zapana JA, Condori Araca JF, Roque Canahuire RR. Estudio comparativo de la resistencia a la compresión y resistencia a la tracción diametral de cementos ionómero de vidrio, Arequipa 2023 [tesis en Internet]. Perú: Universidad Continental; 2025 [citado 2026 May 17]. Disponible en: https://hdl.handle.net/20.500.12394/17586
9. Villa Pallo, S Resistencia a la tracción de sellantes dentales aplicados directamente desde la jeringa versus la caja ámbar en premolares extraídos. [Internet]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2025 [citado: 2026, mayo] 67 páginas https://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/38408
10. Yanac - Acedo LM, Ríos – Caro TE. Dureza superficial y resistencia a la compresión de materiales de restauración para dientes posteriores. https://doi.org/10.33738/1mspmh21
11. Aquino W, Izquierdo J, Revilla A. Evaluación in vitro de la resistencia compresiva y la microdureza superficial en ionómeros de vidrio, Lima 2023 [Tesis de pregrado]. Huancayo: Universidad Continental; 2024. Disponible en https://hdl.handle.net/20.500.12394/14434
12. Santos-Busso AN, Larios-Quijada LE, Hernández-Espino R, Huertas Mogollon GA. Comparación de la microdureza de resina compuesta con técnica índex

convencional y modificada con cubeta impresa en dos tiempos de fotopolimerizado. Rev Estomatol Herediana [Internet]. 31 de marzo de 2024 [citado 18 de noviembre de 2025];34(1):7-16. Disponible en: https://revistas.upch.edu.pe/index.php/REH/article/view/5297

13. Luque C, Jimmy E. Estudio comparativo in vitro de la microdureza superficial de resinas compuestas fluidas de baja viscosidad parael uso de sellantes dentales, Lima 2022. Universidad Norbert Wiener; (2023). https://hdl.handle.net/20.500.13053/10008
14. Cortez Barros AE. Comparación de la microdureza de dos resinas compuestas después de la inmersión en bebidas ácidas naturales [tesis]. Lima – Perú: Universidad Privada San Juan Bautista; 2022. https://hdl.handle.net/20.500.14308/4353
15. Mestanza Abad R. "Efectividad in vitro de cuatro agentes remineralizantes en la microdureza del esmalte". [Tesis doctoral] Trujillo, Universidad Nacional de Trujillo; 2020. https://hdl.handle.net/20.500.14414/19195
16. Vargas Pérez YY, Rosario Marte N. Comparación entre sellantes ionoméricos y sellantes resinosos en el área de odontopediatría de la clínica odontológica Dr. Rene Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña., República Dominicana. (2024) Disponible en: https://repositorio.unphu.edu.do/handle/123456789/5685
17. Sunny S, Sargod SS, Bhat SS, Rao HA. Comparative Evaluation of Effect of Silver Diamine Fluoride and Glass Ionomer Cement on Microhardness of Artificial Caries Lesion in Primary Teeth: An *In Vitro* Study. Int J Clin Pediatr Dent. 2023 Nov-Dec;16(6):858-863. Disponible en: https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-2695

18. Uzel Ilhan, Gurlek Ceren, Kuter Berna, et al.Caries-Preventive Effect and Retention of Glass-Ionomer and Resin-Based Sealants: A Randomized Clinical Comparative Evaluation, BioMed Research International, 2022, 7205692, 7 pages, 2022. Disponible en: https://doi.org/10.1155/2022/7205692

19. Ramamurthy P, Rath A, Sidhu P, Fernandes B, Nettem S, Fee PA, Zaror C, Walsh T. Sealants for preventing dental caries in primary teeth. Base de Datos Cochrane de Revisiones Sistemáticas 2022, Número 2. Art. N.º: CD012981. Disponible en: https://doi.org/10.1002/14651858.CD012981.pub2

20. Sulimany AM, BinSaleh SS, AlYahya E, Bataweel R, Alhussain I, Almahdy A. Effect of aging on the microhardness of different resin-based fluoride-releasing fissure sealants: An in vitro study. J Contemp Dent Pract. 2021 Oct 1;22(10):1144-1149. PMID: 35197382. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35197382/

21. Quinzo F, Ávila Molina CJ. Nivel de retención y prevención de los sellantes de fosas y fisuras: una revisión sistemática. RNC [Internet]. 30 de diciembre de 2025 [citado 16 de mayo de 2026];9(2):12-21. Disponible en: https://nexoscientificos.vidanueva.edu.ec/index.php/ojs/article/view/106

22. Zhan_g B, Zhao M, Duan S, Tian J, Lei L, Huang R. Evaluación económica de los selladores de fosas y fisuras y los barnices de flúor en la prevención de caries dentales: una revisión sistemática. J Clin Pediatr Dent. 2023;47(5):4-11.

doi:10.22514/jocpd.2023.048. Disponible en: https://doi.org/10.22514/jocpd.2023.048

23. Ng TC-H, Chu C-H, Yu OY. A concise review of dental sealants in caries management. Front Oral Health. 2023;4:1180405. doi:10.3389/froh.2023.1180405 Disponible en: https://doi.org/10.3389/froh.2023.1180405
24. Méndez JA. *Evaluación de la fuerza de adhesión entre una resina fluida y un ionómero de vidrio usados como selladores de superficie: estudio in vitro* [tesis]. Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro; 2022. Disponible en: ri-ng.uaq.mx/handle/123456789/8732
25. Bermejo Arana AS. Sellado marginal de dos resinas bulk fill con profundidad de 4 mm y 5 mm, fotopolimerizadas con lámparas LED poliwave in vitro [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Federico Villarreal; 2024. Disponible en: https://hdl.handle.net/20.500.13084/8489
26. Tiol-Carrillo A. Indicaciones y contraindicaciones de los selladores de fosas y fisuras en pacientes adultos. Rev ADM. 2024;81(2):91-94. Disponible en: https://dx.doi.org/10.35366/115436
27. Bautista Almaraz A, Monroy Islas A, Gómez Juárez BA, Vertiz Marin LX, Monjaras Ávila AJ. Selladores de fosetas y fisuras en pacientes con HIM. ICSA [Internet]. 5 de junio de 2024 [citado 17 de mayo de 2026];12(24):107-12. Disponible en: https://doi.org/10.29057/icsa.v12i24.12786
28. Aguirre Caldas EI, Mendoza Murillo PO. Resistencia a la compresión y flexión de resinas compuestas bulk fill y nanocompuestas, in vitro. RCVP [Internet]. 26 de junio de 2024 [citado 18 de mayo de 2026];3(1):11-9. Disponible en: https://doi.org/10.62428/rcvp2024311735

29. Zavaleta Loaiza MM. *Resistencia a la compresión de tres cementos de ionómero de vidrio autopolimerizable de alta densidad envejecidos artificialmente: in vitro* [tesis]. 2023. Disponible en: https://hdl.handle.net/20.500.13084/7927

30. Huilca Galán DS. Comparación de la resistencia a la compresión de resinas compuestas con técnica incremental vs técnica monoincremental [tesis de grado]. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo; 2023. Disponible en: http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/10757

31. Benítez Pérez MG, Guamán Hernández VA, Badillo Conde BC, Aldas Velasco EM, Pallo López DA. Comparación in vitro de la microdureza superficial de resinas nanohíbridas sometidas a una bebida carbonatada. *RECIMUNDO*. 2024;8(1):248-303. Disponible en: https://doi.org/10.26820/recimundo/8.(1).ene.2024.248-303

32. Vela Rojas LJ. Microdureza superficial en resina compuesta, compómero y ionómero de vidrio, sometidos a envejecimiento acelerado 2023 [tesis de grado]. Amazonas: Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; 2024. Disponible en: https://hdl.handle.net/20.500.14077/3819

33. Estrella Bernal AG. Efecto in vitro del uso de los broncodilatadores salbutamol y bromuro de ipratropio en la microdureza superficial del esmalte dental [tesis de grado]. Cerro de Pasco: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión; 2026. Disponible en: http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/6267

34. Barboza Zelada PA, Barboza Vidarte JA, Torres Vásquez JN, Ramos Mendoza I, Llerena Cajigas BZ, Rivera Castañeda PM. Epistemología y metodología del enfoque cuantitativo en la ciencia. Lima: Editorial CID; 2025. Disponible en: https://doi.org/10.37811/cli_w1201

35. Hadi Mohamed MM, Martel Carranza CP, Huayta Meza FT, Rojas León CR, Arias Gonzáles JL. Metodología de la investigación: Guía para el proyecto de tesis. Lima: Editorial INUDI; 2023. Disponible en: https://doi.org/10.35622/inudi.b.073

36. Vásquez Ramírez AA, Guanuchi Orellana LM, Cahuana Tapia R, Vera Teves R, Holgado Tisoc J. Métodos de investigación científica. Lima: Editorial INUDI; 2023. Disponible en: https://doi.org/10.35622/inudi.b.094

37. Calle Mollo SE. Diseños de investigación cualitativa y cuantitativa. Ciencia Latina [Internet]. 31 de julio de 2023 [citado 20 de mayo de 2026];7(4):1865-79. Disponible en: https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/7016

38. Colan Guzmán PR. Estabilidad dimensional de impresiones con silicona por adición después de ser sometidas a la inmersión de tres diferentes soluciones desinfectantes, en diferentes tiempos. [tesis doctoral]. Lima Perú: Universidad martín de Porres ; 2025. https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/16188/colan_gpr.pdf?sequence=1&isAllowed=y

39. Rocafuerte Acurio MA. Asociación entre la enfermedad periodontal y la autopercepción del estrés en pacientes atendidos en el Departamento de Odontología del Hospital María Auxiliadora [tesis de maestría]. Lima Perú: Universidad San Martín de Porres; 2024. https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/15862/rocafuerte_ama.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Título: “EVALUACIÓN IN VITRO DE LA RESISTENCIA Y MICRODUREZA DE SELLANTES DENTALES: COMPARACIÓN ENTRE SELLANTE IONOMÉRICO Y RESINOSO”.

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico
Problema general: ¿Cuál es la diferencia en la resistencia a la compresión y la microdureza superficial entre los sellantes dentales de tipo ionomérico y resinoso evaluados mediante un análisis in vitro? **Problemas específicos:** **P-1** ¿Cuál es la resistencia a la compresión (MPa) de los sellantes dentales ionoméricos y resinosos? **P-2** ¿Cuál es la microdureza superficial (kg/mm²) de los sellantes dentales ionoméricos y resinosos?	**Objetivo general:** Comparar la resistencia a la compresión y la microdureza superficial de los sellantes dentales de tipo ionomérico y resinoso mediante un análisis in vitro. **Objetivo específico:** **O-1** Determinar la resistencia a la compresión (MPa) de los sellantes dentales ionoméricos y resinosos mediante un análisis in vitro. **O-2** Evaluar la microdureza superficial (kg/mm²) de los sellantes dentales ionoméricos y resinosos mediante un análisis in vitro.	**Hipótesis general:** **HI:** Existen diferencias in vitro en efectividad de sellantes ionomérico y sellantes resinosos. **H0:** No existen diferencias de efectividad de los sellantes ionomérico y sellantes resinosos. **Hipótesis especifica:** **Hi1:** Se encontró una diferencia significativa en la resistencia de materiales in vitro de los sellantes ionomerico y sellantes resinosos. **Ho1:** No se encontró una diferencia significativa en la resistencia de materiales in vitro de los sellantes ionomérico y sellantes resinosos. **Hi2:** Se obtuvo una diferencia significativa en la microdureza de materiales in vitro de los sellantes ionomérico y sellantes resinosos. **Ho2:** No se obtuvo una diferencia significativa en la microdureza de materiales in vitro de los sellantes ionomérico y sellantes resinosos.	**Variable independiente:** - Sellante ionomérico - Sellante resinoso **Variable dependiente:** - Resistencia a la compresión - Microdureza superficial	**Tipo de investigación:** Investigación aplicada de enfoque cuantitativo **Método y diseño de la investigación:** Método experimental, de diseño analítico y de corte transversal, mediante un análisis in vitro de sellantes ionoméricos y resinosos. **Población y muestra:** 50 especímenes dividido en: Grupo 1 (sellante ionomérico): 25 barras de cilíndricas Grupo 2 (sellante resinoso): 25 barras de cilíndricas

Fuente: Elaboración propia.

Universidad Norbert Wiener

Anexo 2: Instrumento de recolección de datos

Autor(a) : Nuñez Avila Corinna Suly

"EVALUACIÓN IN VITRO DE LA RESISTENCIA Y MICRODUREZA DE SELLANTES DENTALES: COMPARACIÓN ENTRE SELLANTE IONOMÉRICO Y RESINOSO".

GRUPO A: Sellante resinoso					
Muestra	Diámetro (mm):	Longitud (mm):	Área (mm^2)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo de compresión (Mpa)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					

14					

15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					

GRUPO B: Sellante ionomérico					
Muestra	Diámetro (mm):	Longitud (mm):	Área (mm^2)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo de compresión (Mpa)
1					
2					
3					
4					

5					
6					

7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					

Anexo 3: Validez del instrumento

Universidad

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres del Experto: Villacorta Molina Mariela

1.2 Cargo e Institución donde labora: Docente TC Universidad Wiener

1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos

1.4 Autor del Instrumento: Nuñez Avila Corinna Suly

1.5 Título de la Investigación: EVALUACIÓN IN VITRO DE LA RESISTENCIA Y MICRODUREZA DE SELLANTES DENTALES: COMPARACIÓN ENTRE SELLANTE IONOMÉRICO Y RESINOSO

ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

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

Coeficiente de Validez = $\frac{(1xA) + (2xB) + (3xC) + (4xD) + (5xE)}{50}$ = 0.8

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, 11 de abril del 2026

Mg. Mariela A. Villacorta Molina
CIRUJANO DENTISTA
C.O.P. 13354

Firma y sello
COP: 13354
DNI: 10081274

Universidad

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres del Experto: Mg C.D. María del Carmen Bravo Mutta

1.2 Cargo e Institución donde labora: UPNW

1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos

1.4 Autor del Instrumento: Nuñez Avila Corinna Suly

1.5 Título de la Investigación: EVALUACIÓN IN VITRO DE LA RESISTENCIA Y MICRODUREZA DE SELLANTES DENTALES: COMPARACIÓN ENTRE SELLANTE IONOMÉRICO Y RESINOSO

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

Coeficiente de Validez = $\frac{(1xA) + (2xB) + (3xC) + (4xD) + (5xE)}{50}$ =

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 (X)	<0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Lima, 11 de abril del 2026

Firma y sello
COP: .....
DNI: .....

Universidad Norbert Wiener

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres del Experto: Tasayco Torbisco Gaby Luz

1.2 Cargo e Institución donde labora: Docente - UNW

1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos

1.4 Autor del Instrumento: Nuñez Avila Corinna Suly

1.5 Título de la Investigación: EVALUACIÓN IN VITRO DE LA RESISTENCIA Y MICRODUREZA DE SELLANTES DENTALES: COMPARACIÓN ENTRE SELLANTE IONOMÉRICO Y RESINOSO

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

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1xA) + (2xB) + (3xC) + (4xD) + (5xE)}{50} =$$

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, 11 de abril del 2026

Gaby Tasayco Torbisco
MEDICINA Y PATOLOGÍA
ESTOMATOLOGÍA
COP 32213

Anexo 4: Confiabilidad del instrumento

HTL
HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°	CC-055-2025	VERSIÓN N° 01	Fecha de emisión:	08-09-2025

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE DURÓMETRO MICROVICKERS

1. DATOS DEL SOLICITANTE

Razón Social	:	HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE SAC.
Ruc	:	20565244877
Dirección	:	Jr. Nepentas 364 Urb San Silvestre, San Juan de Lurigancho - Lima

2. DATOS DEL INSTRUMENTO

DURÓMETRO DE MICROVICKER DIGITAL	Marca	:	LG
	Modelo	:	HV-1000
	Serie	:	8975
	Fuerza de prueba máx	:	1000g
	Tipo	:	Digital
	Procedencia	:	Corea
	Ubicación	:	Área de Dureza y Calibraciones I

3. METODO DE CALIBRACION

La calibracion se realizó por medición indirecta y comparativa con patrones calibrados con trazabilidad internacional.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

Fecha de calibración	01 de Setiembre del 2025
Lugar de Calibración	HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE SAC Jr. Nepentas 364 Urb San Silvestre, San Juan de Lurigancho

5. CONDICIONES DE ENSAYO

	Inicial	Final
Temperatura	19.4 °C	19.4 °C
Humedad Relativa	75 %HR	75 %HR

6. PATRONES DE REFERENCIA

Patrón	Valor / Clase	Marca	Identificación	Certificado de Calibración
Termohigrómetro	-30 a 60°C / 0 a 100,0 % H.R.	ELITECH	ILMT-3698	TH25-0775
Bloque patrón	413 HV/HV0.2	LG TESTER	V1610-90	8975-HV-1000LG
Bloque patrón	744 HV/HV1	LG TESTER	V1610-124	8975-HV-1000LG

Este certificado de calibración documenta la trazabilida a los patrones nacionales de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados del certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

El usuario está en la obligación de recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las caracteristicas del trabajo realizado y el tiempo de uso del instrumento.

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.

El informe de ensayo sin firma y sello carece de validez.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°	CC-055-2025	VERSIÓN N° 01	Fecha de emisión:	08-09-2025

7. RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

ERROR DE INDICACIÓN

Condiciones Ambientales			
Inicial	19.4	Final	19.4

Valor Patrón	Indicación	Corrección	Incertidumbre	Unidades
413	412.1	0.9	0.98	HV
744	745.5	-1.5	0.89	HV

ERROR DE REPETIBILIDAD

Condiciones Ambientales			
Inicial	19.4	Final	19.4

Valor Patrón (HV)	Indicación (HV)	Corrección (HV)
413	412.1	0.9
413	414.8	-1.8
413	413.4	-0.4
413	412.1	0.9
413	412.9	0.1

8. OBSERVACIONES

- La incertidumbre de la medición que se presenta esta basada en una incertidumbre estándar multiplicado por un factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.
- Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".

9. CONCLUSIONES

- De las mediciones realizadas se concluye que el instrumento se encuentra **calibrado** debido a que los valores medidos están dentro del rango normal de operación.

HTL
HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

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

HTL
HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

FIN DEL DOCUMENTO

Anexo 5: Aprobación del Comité de Ética

Universidad Norbert Wiener

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

CONSTANCIA DE EXONERACIÓN DE REVISIÓN

Lima, 05 de febrero de 2026

Autor Responsable:
CORINNA SULY NUÑEZ AVILA

Exp. Nº: 0422-2026

De mi consideración:

Es grato expresarle mi cordial saludo y, a la vez, informarle que el Comité Institucional de Ética e Integridad Científica (CIEIC) de la Universidad Privada Norbert Wiener, tras la revisión del expediente presentado, determinó que el siguiente proyecto de investigación **queda EXONERADO de evaluación ética**, al no involucrar intervención directa con seres humanos, animales de experimentación, ni el uso de información sensible que requiera consentimiento informado o medidas adicionales de protección.

Proyecto titulado: "EVALUACIÓN IN VITRO DE LA RESISTENCIA Y MICRODUREZA DE SELLANTES DENTALES: COMPARACIÓN ENTRE SELLANTE IONOMÉRICO Y RESINOSO" Versión Nro.1, aprobada por el asesor en fecha 18/01/2026
El cual tiene como Autor(es) a:

CORINNA SULY NUÑEZ AVILA

La exoneración otorgada permite la ejecución del proyecto sin requerir aprobación ética adicional del CIEIC. El investigador asume la responsabilidad de cumplir con los principios de integridad científica y la normativa institucional vigente. En caso de modificaciones que cambien la naturaleza del estudio, deberá solicitarse nuevamente evaluación ética.

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:

- La aprobación otorgada por el CIEIC tiene una **vigencia de veinticuatro (24) meses** contados desde la fecha de emisión del presente documento. Esta vigencia es exclusiva para los procedimientos éticos revisados por el Comité y no sustituye ni aplica a los trámites administrativos ante la Oficina de Grados y Títulos.
- La constancia de aprobación por el CIEIC **no garantiza la aceptación** por parte de las **instituciones** en las que se planea realizar la investigación.
- En caso de requerir una enmienda, entendida como una modificación menor que no altera de manera sustantiva el proyecto exonerado, esta deberá ser presentada al CIEIC y no podrá ejecutarse sin su aprobación previa. Cualquier cambio sustantivo deberá tramitarse como proyecto nuevo ante el CIEIC.

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

Atentamente,

Mg. Angelica Karina Minaya Galarreta
Presidente
Comité Institucional de Ética e Integridad Científica
Universidad Privada Norbert Wiener

Anexo 6: Carta de aprobación de la institución



HTL
HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN

018-2026

EL QUE SUSCRIBE, JEFE DE LABORATORIO

Es grato dirigirme a Ud. Y saludarle a nombre del Laboratorio HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. Así mismo comunicarle la aceptación para el desarrollo del proyecto de investigación denominado **"EVALUACIÓN IN VITRO DE LA RESISTENCIA Y MICRODUREZA DE SELLANTES DENTALES: COMPARACIÓN ENTRE SELLANTE IONOMÉRICO Y RESINOSO"**; el cuál será realizado por la Srta.:

- Corinna Suly Nuñez Avila 71073691

Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada Norbert Wiener.

Se expide la presente constancia a solicitud de los interesados

Lima,26 de Febrero del 2026

Ing. Robert Nick Eusebio Teheran
Jefe de Laboratorio

997 123 584 / 949 059 602
laboratoriomec@ensayoshtl.pe
Jr. Nepentas 364, San Juan de Lurigancho - Lima

Anexo 7: Base de datos

HTL
HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

INFORME DE ENSAYO	IEO-059-2026	Revisión N° 01	Fecha de emisión:	04-03-2026

ENSAYO DE MICRODUREZA VICKERS EN MATERIALES ODONTOLÓGICAS

1. DATOS DEL SOLICITANTE

Nombre de tesis	:	"EVALUACIÓN IN VITRO DE LA RESISTENCIA Y MICRODUREZA DE SELLANTES DENTALES: COMPARACIÓN ENTRE SELLANTE IONOMÉRICO Y RESINOSO"
Nombres y Apellidos	:	Corinna Suly Nuñez Avila
D.N.I.	:	71073691
Dirección	:	Mz C Lt 5 Residencial Valle Chillón

2. EQUIPOS UTILIZADOS

Instrumento	Marca	Aproximación	Calibración
Microdurómetro Vickers Electrónico	LG - HV-1000	1 µm - 40X	CC-055-2025
Vernier Digital	Mitutoyo - 200 mm	0.01mm	LCL-006-2025

Los resultados del informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y son válidos unicamente para las muestras ensayadas.

3. IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Muestras de materiales odontológicos

Cantidad	:	Cincuenta (50) muestras
Material	:	Cilindros de materiales odontológicos
Grupo 1	:	Cilindros de Iónomeros (Ketac Molar 3M)
Grupo 2	:	Cilindros de resinas (Clinpro Sealant 3M)

**Información proporcionada por el solicitante.*

HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este documento, ni de la información proporcionada por el cliente que podría afectar la validez de los resultados reportados en el presente informe de ensayo.

4. DATOS DE ENSAYO

Fecha de Recepción de muestras	27 de Febrero del 2026
Analista asignado	RET
Condiciones de la muestra	--
Fecha de Ensayo	28 de Febrero del 2026
Lugar de Ensayo	HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. Jr. Nepentas 364 Urb. San Silvestre, San Juan de Lurigancho, Lima.

Las muestras son sometidas a ensayo en el estado en que son recepcionadas y los resultados no pueden ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del Sistema de calidad de la entidad que lo produce.

5. CONDICIONES DE ENSAYO

	Inicial	Final
Temperatura	24.8 °C	24.8 °C
Humedad Relativa	66.0 %HR	66.0 %HR

El informe de ensayo sin firma y sello carece de validez.

6. REFERENCIA DE PROCEDIMIENTO

El ensayo se realizó bajo la siguiente Norma:

NORMA	DESCRIPCIÓN	CAPITULO/NUMERAL
ASTME384-17	Método de prueba estándar para la dureza de materiales por microindentación	--

INFORME DE ENSAYO	IEO-059-2026	Revisión N° 01	Fecha de emisión:	04-03-2026

7.1 RESULTADOS DE ENSAYOS DE MICRODUREZA VICKERS

Grupo 1: Cilindros de Iónomeros (Ketac Molar 3M)					
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	100 (0.980665)	60.1	60.9	61.3	60.8
2		64.2	77.1	68.9	70.1
3		70.5	68.1	69.6	69.4
4		67.1	69.0	69.5	68.5
5		69.1	63.4	68.5	67.0
6		58.4	53.1	56.7	56.1
7		68.6	68.9	69.6	69.0
8		79.1	81.4	78.5	79.7
9		75.5	68.5	71.4	71.8
10		55.8	53.4	56.8	55.3
11		64.2	60.7	62.3	62.4
12		55.8	57.2	56.1	56.4
13		80.4	83.4	82.7	82.2
14		68.8	68.4	67.5	68.2
15		62.1	67.4	65.7	65.1
16		61.1	62.8	60.5	61.5
17		65.2	66.3	67.6	66.4
18		70.8	71.8	69.9	70.8
19		69.6	70.6	68.4	69.5
20		59.2	62.4	60.3	60.6
21		69.6	72.9	70.8	71.1
22		78.5	82.6	81.2	80.8
23		56.2	62.3	61.3	59.9
24		63.5	59.6	61.2	61.4
25		82.6	72.2	79.6	78.1

INFORME DE ENSAYO	IEO-059-2026	Revisión N° 01	Fecha de emisión:	04-03-2026

Grupo 2: Cilindros de resinas (Clinpro Sealant 3M)					
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	100 (0.980665)	35.1	34.6	33.8	34.5
2		26.1	28.4	29.5	28.0
3		24.5	25.5	24.6	24.9
4		27.3	25.4	26.8	26.5
5		25.9	26.1	26.5	26.2
6		33.6	34.8	33.9	34.1
7		25.4	26.3	26.1	25.9
8		25.6	24.9	25.1	25.2
9		27.8	28.6	28.3	28.2
10		26.3	27.5	26.9	26.9
11		32.5	31.6	30.9	31.7
12		25.9	24.8	25.1	25.3
13		25.6	24.6	26.3	25.5
14		26.3	27.6	25.6	26.5
15		24.9	25.8	26.8	25.8
16		36.5	35.4	34.8	35.6
17		27.9	28.5	29.5	28.6
18		25.6	26.4	27.5	26.5
19		26.3	27.3	25.6	26.4
20		28.9	29.5	27.6	28.7
21		36.8	35.7	37.2	36.6
22		25.7	26.4	25.9	26.0
23		25.6	26.4	26.5	26.2
24		26.4	27.3	26.9	26.9
25		24.9	25.7	25.8	25.5

HTL
HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

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

HTL
HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

FIN DEL DOCUMENTO

INFORME DE ENSAYO	IEO-057-2026	Revisión N° 01	Fecha de emisión:	04-03-2026

ENSAYOS DE COMPRESIÓN EN MATERIALES ODONTOLÓGICOS

1. DATOS DE LOS TESISTAS

Nombre de tesis	:	"EVALUACIÓN IN VITRO DE LA RESISTENCIA Y MICRODUREZA DE SELLANTES DENTALES: COMPARACIÓN ENTRE SELLANTE IONOMÉRICO Y RESINOSO"
Nombres y Apellidos	:	Corinna Suly Nuñez Avila
D.N.I.	:	71073691
Dirección	:	Mz C Lt 5 Residencial Valle Chillón

2. EQUIPOS UTILIZADOS

Instrumento	Marca	Aproximación	Calibración
Vernier Digital	Mitutoyo - 200 mm	0.01mm	LCL-006-2025
Equipo de Ensayos uniaxial	LG - CMT-5L	0.001N	LFP-182-2025

Los resultados del informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y son válidos unicamente para las muestras ensayadas.

3. IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

Muestras de materiales odontológicos	Cantidad	: Cincuenta (50) muestras
	Material	: Cilindros de materiales odontológicos
	Grupo 1	: Cilindros de Iónomeros (Ketac Molar 3M)
	Grupo 2	: Cilindros de resinas (Clinpro Sealant 3M)

**Información proporcionada por el solicitante.*

HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este documento, ni de la información proporcionada por el cliente que podría afectar la validez de los resultados reportados en el presente informe de ensayo.

4. RECEPCION DE MUESTRAS

Fecha de Recepción de muestras	27 de Febrero del 2026
Condiciones de la muestra	RET
Analista asignado	Zona de ensayo normalizada
Fecha de Ensayo	03 de Marzo del 2026
Lugar de Ensayo	HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. Jr. Nepentas 364 Urb. San Silvestre, San Juan de Lurigancho, Lima.

Las muestras son sometidas a ensayo en el estado en que son recepcionadas y los resultados no pueden ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del Sistema de calidad de la entidad que lo produce.

5. CONDICIONES DE ENSAYO

	Inicial	Final
Temperatura	24.8 °C	24.8 °C
Humedad Relativa	66 %HR	66 %HR

El informe de ensayo sin firma y sello carece de validez.

5. REFERENCIA DE PROCEDIMIENTO

El ensayo se realizó bajo el siguiente procedimiento:

PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN	CAPITULO/NUMERAL
ISO 3597-3	Textile-glass-reinforced plastics — Determination of mechanical properties on rods made of roving-reinforced resin — Part 3: Determination of compressive strength	Mechanical compressive strength
UNE-EN ISO 9917-1	Odontología. Cementos de base acuosa. Parte 1: Cementos ácido-base. (ISO 9917-1:2025, Versión corregida 2025-10).	Compresión

INFORME DE ENSAYO	IEO-057-2026	Revisión N° 01	Fecha de emisión:	04-03-2026

7. RESULTADOS DE ENSAYOS

Grupo 1: Cilindros de Iónomeros (Ketac Molar 3M)

Muestra	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Área (mm^2)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo Compresión (Mpa)
1	4.09	6.01	13.14	1240.8	94.4
2	3.99	6.00	12.50	1025.1	82.0
3	3.98	6.01	12.44	919.3	73.9
4	3.97	5.99	12.38	1660.7	134.2
5	3.99	5.98	12.50	991.8	79.3
6	3.98	5.99	12.44	912.1	73.3
7	3.98	5.97	12.44	911.9	73.3
8	3.98	6.00	12.44	1000.2	80.4
9	4.00	6.01	12.57	959.6	76.4
10	4.01	6.00	12.63	1271.0	100.6
11	4.00	5.99	12.57	1007.6	80.2
12	3.98	5.99	12.44	1186.4	95.4
13	4.00	5.97	12.57	1109.8	88.3
14	4.00	5.96	12.57	1056.0	84.0
15	3.99	5.96	12.50	1046.9	83.7
16	3.97	5.95	12.38	998.3	80.7
17	3.97	5.97	12.38	885.9	71.6
18	3.96	5.96	12.32	1052.2	85.4
19	3.98	5.96	12.44	1003.4	80.7
20	3.99	5.99	12.50	1414.8	113.2
21	3.98	5.99	12.44	1037.8	83.4
22	3.97	6.01	12.38	936.8	75.7
23	3.98	6.01	12.44	1232.1	99.0
24	3.99	6.01	12.50	983.2	78.6
25	3.98	6.00	12.44	1209.4	97.2

INFORME DE ENSAYO	IEO-057-2026	Revisión N° 01	Fecha de emisión:	04-03-2026

Grupo 2: Cilindros de resinas (Clinpro Sealant 3M)					
Muestra	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Área (mm^2)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo Compresión (Mpa)
1	3.99	9.99	12.50	1250.20	100.0
2	3.99	9.99	12.50	1800.08	144.0
3	4.00	9.95	12.57	1209.49	96.2
4	4.05	9.98	12.88	1322.09	102.6
5	4.05	9.98	12.88	1563.97	121.4
6	4.07	9.97	13.01	1191.31	91.6
7	4.02	9.97	12.69	1015.57	80.0
8	4.05	9.99	12.88	982.55	76.3
9	4.06	9.95	12.95	988.84	76.4
10	4.08	10.00	13.07	946.41	72.4
11	4.02	10.01	12.69	1260.85	99.3
12	4.00	10.03	12.57	1234.55	98.2
13	4.03	9.98	12.76	878.92	68.9
14	3.98	9.99	12.44	1040.84	83.7
15	3.98	9.97	12.44	1495.26	120.2
16	4.06	9.98	12.95	1453.67	112.3
17	4.09	9.99	13.14	1031.11	78.5
18	4.05	9.98	12.88	1457.72	113.2
19	3.98	9.96	12.44	1154.11	92.8
20	4.05	10.03	12.88	1283.76	99.7
21	3.98	10.01	12.44	1392.28	111.9
22	4.04	9.99	12.82	1147.54	89.5
23	4.02	10.01	12.69	1424.85	112.3
24	3.99	10.03	12.50	1366.77	109.3
25	4.03	10.05	12.76	1299.37	101.9

HTL
HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

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

HTL
HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

FIN DEL DOCUMENTO

Anexo 8: Fotos del procedimiento



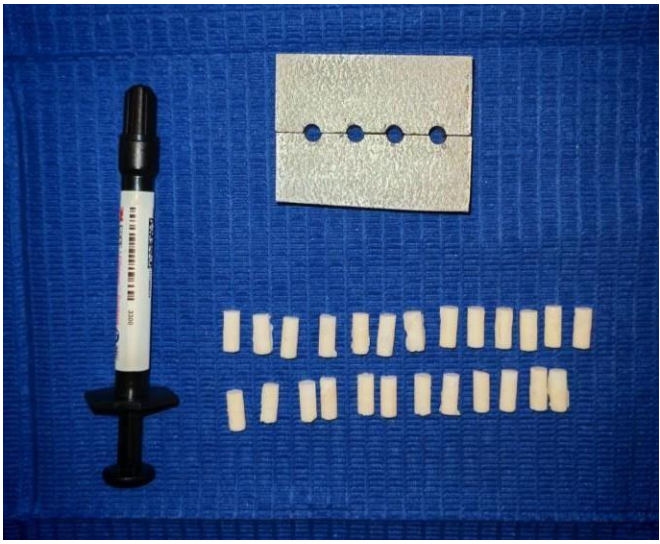
Materiales utilizados

2.



Cilindros de ionómero (Ketac molar)

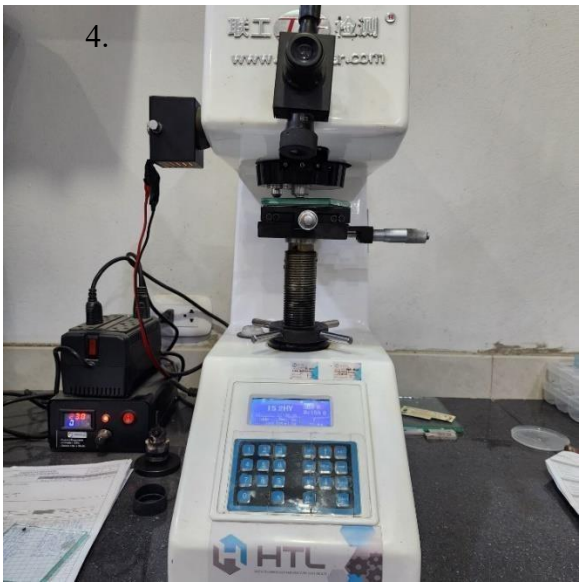
3.



Cilindros de

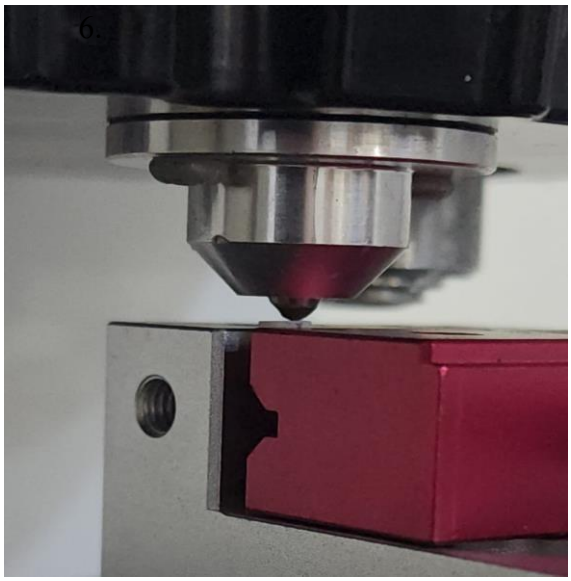
resina (Clinpro 3m)

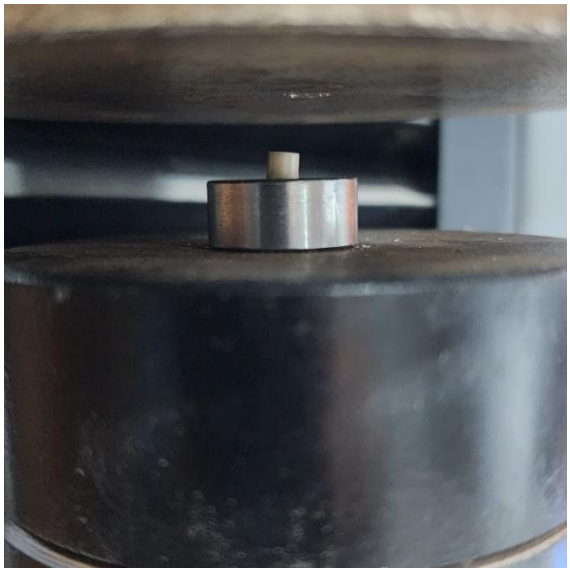
4.





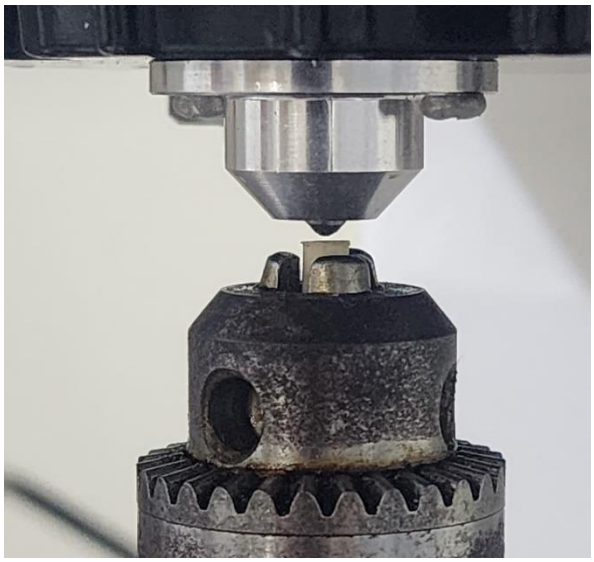
6.





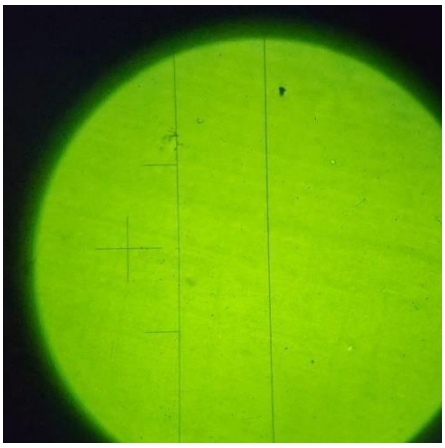
8.





Medición de muestras

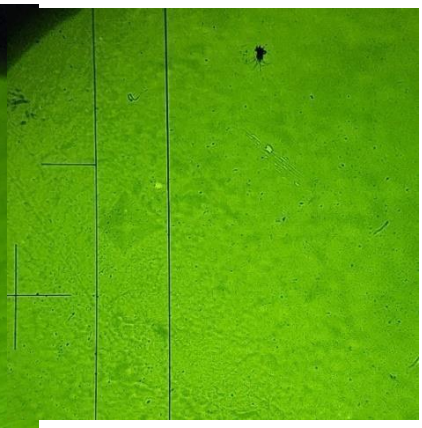
10.



11.



12.



Lectura de mediciones

13% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Texto citado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

11% Fuentes de Internet
1% Publicaciones
6% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

11% Fuentes de Internet
1% Publicaciones
6% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

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

1 Internet
repositorio.uwiener.edu.pe 3%

2 Internet
repositorio.unphu.edu.do 1%

3 Internet
alicia.concytec.gob.pe 1%

4 Internet
repositorio.udh.edu.pe 1%

5 Trabajos entregados
Universidad de Salamanca on 2026-05-26 <1%

6 Internet
repositorio.continental.edu.pe <1%

7 Internet
dspace.unitru.edu.pe <1%

8 Trabajos entregados
Universidad Tecnologica del Peru on 2026-07-29 <1%

9 Trabajos entregados
Universidad Catolica San Antonio de Murcia on 2025-05-25 <1%

10 Internet
repositorio.unfv.edu.pe <1%

11 Internet
hdl.handle.net <1%