

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Odontología
Segunda Especialidad en Rehabilitación Oral



Estudio comparativo in vitro de la eficacia de 2 técnicas de aplicación de sellado dentinario inmediato (Resin Coating) según el tiempo de trabajo del material en cavidades dentarias clase I. Arequipa 2024.

Autor:

Torres Funio, Cristhian Conaly

ORCID: 0009-0006-0072-5329

Para optar el Título de Segunda Especialidad en Rehabilitación Oral

Asesor:

Dr. Tomasio Caballero, Jorge

ORCID:0000-0002-0020-2927

Arequipa – Perú

2025

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
SEGUNDA ESPECIALIDAD EN REHABILITACION ORAL
SEGUNDA ESPECIALIDAD CON TESIS
DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 01 de Octubre del 2025

Dictamen: 013126-C-2025

Visto el borrador del expediente 013126, presentado por:

2020971931 - TORRES FUNIO CRISTHIAN CONALY

Titulado:

**ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO DE LA EFICACIA DE 2 TÉCNICAS DE APLICACIÓN DE
SELLADO DENTINARIO INMEDIATO (RESIN COATING) SEGÚN EL TIEMPO DE TRABAJO DEL
MATERIAL EN CAVIDADES DENTARIAS CLASE I. AREQUIPA 2024.**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

Titulo Profesional/Titulo de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

**04641311 - TEJADA TEJADA RENAN FERNANDO
DICTAMINADOR**



**29631086 - PALOMINO VALVERDE IVO ALVARO
DICTAMINADOR**



**29601395 - CACERES BELLIDO LENIA VICTORIA TERESA
DICTAMINADOR**



Estudio comparativo in vitro de la eficacia de 2 técnicas de aplicación de sellado dentinario inmediato (Resin Coating) según el tiempo de trabajo del material en cavidades dentarias clase I. Arequipa

INFORME DE ORIGINALIDAD

14%

INDICE DE SIMILITUD

15%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	rsdjournal.org Fuente de Internet	3%
2	docplayer.es Fuente de Internet	2%
3	upc.aws.openrepository.com Fuente de Internet	2%
4	www.grafiati.com Fuente de Internet	1%
5	repositoriobibliotecas.uv.cl Fuente de Internet	1%
6	repositorio.uandina.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	1%
8	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	1%

DEDICATORIA

A Nuestro Padre Celestial y a la Virgen María, por ser mi luz y mi guía en cada paso de mi camino.

A mis Amados Padres, Carmen y Edy, por su amor incondicional, por creer siempre en mí por enseñarme el valor del esfuerzo, la fe y la humildad.

A mi Abuelita Julia, mi refugio y guía. Su amor, sabiduría y fé inquebrantable han sido mi mayor fuerza desde el inicio de este camino, a la cual admiro por ser una mujer fuerte, invencible y por alcanzar una vida con propósito a pesar de los obstáculos.

A mis Abuelitos Francisco y Alicia, que desde el cielo siguen cuidando de mí.

Al querido Padre Zacarías, que en vida me regaló palabras que aún resuenan en mi corazón: *“Conaly, sé que puedes y podrás”*.

A mi Amado Nerón, compañero lleno de amor. Su lealtad, ternura y energía inagotable me han acompañado cada paso de esta aventura, gracias por ser parte de este camino.

Hoy, con Profunda Gratitud, dedico este logro que representa una doble celebración en mi vida: haber culminado exitosamente mi formación como Especialista y haber Egresado del Doctorado. Este momento simboliza una meta alcanzada y es el fruto de Constancia y Fé.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Nuestro **Padre Celestial y a la Virgen María**, por acompañarme con sus bendiciones, fortaleza y esperanza.

Agradezco a la **Universidad Católica de Santa María**, mi alma mater, por haberme formado a nivel profesional con principios, valores y conocimientos que hoy me permiten alcanzar tan preciada meta.

Agradezco a los **Doctores Miembros del Jurado evaluador del presente trabajo de Investigación**, por su tiempo y atención.

Expreso mi sincero agradecimiento al **Dr. Washington Lovón**, por su valiosa orientación, paciencia y apoyo durante el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Agradezco mis **Docentes y Colegas**, que formaron parte de esta etapa, gracias por contribuir en mi crecimiento profesional y personal.

Agradezco a mi **Familia**, por su amor, respaldo incondicional y por ser mi mayor fuente de motivación.

Muy Agradecida.

EPÍGRAFE

"Lo que un día comenzó con Fé y Esfuerzo, Hoy se convierte en evidencia, que los planes de Dios son perfectos, guiándome hacia esté logro que abrazo con Gratitude y Esperanza."

Dra. Cristhian Conaly

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue realizar un estudio comparativo in vitro de la eficacia de 2 técnicas de aplicación de sellado dentinario inmediato (Resin Coating) según el tiempo de trabajo del material en cavidades dentarias clase I.

Para la presente investigación se utilizaron 30 piezas dentarias humanas extraídas, distribuidas aleatoriamente en dos grupos experimentales. Al Grupo A (15 muestras) a los cuales se le aplicó el adhesivo Single Bond Universal con un tiempo de trabajo de un minuto, mientras que al Grupo B (15 muestras) se le aplicó el mismo sistema adhesivo con un tiempo de cinco minutos. La evaluación del sellado dentinario se realizó mediante microscopia electrónica de barrido (SEM) y análisis morfológico de la capa híbrida, considerando la profundidad de penetración, calidad del sellado, formación de tags de resina y estabilidad adhesiva. Se obtuvo lo siguiente en el Grupo A en un tiempo de 1 minuto, tiene un grado de sellado dentinario Grado 2 que es óptimo, mientras que en el Grupo B de 5 minutos, es 3 que es una capa regular gruesa, además de ello se realizó una prueba estadística de T student ($p > 0.05$), el cual nos dice que ambas técnicas de 1 minuto y 5 minutos son de igual de efectivas; sin embargo en la Prueba Estadística Chi Cuadrado ($p < 0.05$), el cual nos indica que es mejor el Resin Coating del sellado dentinario de 1 minuto en comparación de el de 5 minutos.

En conclusión, la técnica con un minuto de manipulación demostró ser más efectiva en el contexto del Sellado Dentinario Inmediato en cavidades clase I, representando una alternativa clínica viable, sencilla y eficiente para optimizar la adhesión dentinaria en restauraciones posteriores.

Palabras clave: resin coating, sellado dentinario inmediato, adhesión dentinaria.

ABSTRACT

The objective of the present study was to conduct an *in vitro* comparative analysis of the efficacy of two Immediate Dentin Sealing (Resin Coating) application techniques according to the working time of the material in Class I dental cavities.

For this study, 30 extracted human teeth were used and randomly distributed into two experimental groups. Group A (15 samples) received the application of Single Bond Universal adhesive with a working time of one minute, while Group B (15 samples) received the same adhesive system with a working time of five minutes. The evaluation of dentin sealing was performed using Scanning Electron Microscopy (SEM) and morphological analysis of the hybrid layer, considering penetration depth, sealing quality, resin tag formation, and adhesive stability.

The results showed that Group A, with a working time of 1 minute, presented a dentin sealing degree of Grade 2, considered optimal, while Group B, with a working time of 5 minutes, presented a Grade 3, corresponding to a regular thick layer. In addition, a Student's *t*-test ($p > 0.05$) indicated that both techniques (1 minute and 5 minutes) were equally effective; however, the Chi-square test ($p < 0.05$) showed that the 1-minute Resin Coating technique provided better dentin sealing compared to the 5-minute technique.

In conclusion, the technique with a one-minute working time proved to be more effective in the context of Immediate Dentin Sealing in Class I cavities, representing a clinically viable, simple, and efficient alternative to optimize dentin adhesion in posterior restorations.

Keywords: resin coating, immediate dentin sealing, dentin adhesion.

.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

EPÍGRAFE

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO TEÓRICO	2
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
1.1. Determinación del problema	3
1.2. Enunciado del Problema.....	4
1.3. Descripción del Problema	4
2. OBJETIVOS	6
3. MARCO TEORICO	8
3.1 Marco Conceptual.....	8
3.1.1. Odontología Restauradora	8
3.1.2. Anatomía Y Fisiología Dental	8
3.1.4 Fundamentos De La Adhesión Dentinaria	9
3.1.5. Sellado Dentinario Inmediato (SDI).....	10
3.1.6. Influencia del tiempo de manipulación del material en SDI.....	11
3.1.7. Métodos in vitro para evaluar la eficacia del SDI.....	11
3.1.8 Sellado Dentinario Inmediato (SDI).....	12
3.1.10. Sistema Adhesivos y su Evolución	17
3.1.11. Relación entre el tiempo de manipulación del resin coating y el sellado dentinario en Cavidades Clase I	19
3.1.12. Desacoplamiento con Incremento Dividido	21
3.2 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	25
4. HIPÓTESIS	28
CAPITULO II: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.....	29
1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN	30
1.1. Técnica.....	30
1.2. Instrumentos	32

1.3. Materiales de Verificación.....	36
2. CAMPO DE VERIFICACIÓN.....	36
2.1. Ubicación Espacial	36
2.2. Ubicación Temporal.....	36
2.3. Unidades de estudio.....	36
3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	39
3.1. Organización.....	39
3.2. Recursos	39
3.3. Prueba Piloto/validación del instrumento.....	39
4. ESTRATEGIA PARA EL MANEJO DE LOS RESULTADOS	40
4.1. Plan de Procesamiento de los Datos.....	40
4.2. Plan de Análisis de los Datos	40
CAPITULO III: RESULTADOS.....	43
DISCUSIÓN.....	62
CONCLUSIONES.....	63
RECOMENDACIONES.....	64
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	65

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1:	OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	4
TABLA N° 2:	TAXONOMIA DE LA INVESTIGACIÓN	5
TABLA N° 3:	TECNICA DE APLICACIÓN DE RESIN COATING.....	30
TABLA N° 4:	INSTRUMENTOS DOCUMENTARIOS.....	32
TABLA N° 5:	MODELO DE INSSTRUMENTO	33
TABLA N° 6:	TAMAÑO DE TAGS	34
TABLA N° 7:	GROSOR DE LA CAPA HIBRIDA	35
TABLA N° 8:	PROMEDIO DEL SELLADO DENTINARIO.....	35
TABLA N° 9:	TRATAMIENTO ESTADISTICO.....	41
TABLA N° 10:	CRONOGRAMA DE TRABAJO	42
TABLA N° 11:	ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LAS MUESTRAS DE PIEZAS DENTARIAS SEGÚN EL TIEMPO DE TRABAJO Y CONDICION DE ESTUDIO.....	44
TABLA N° 12:	GRADOS DE GROSOR DE LA CAPA HIBRIDA DE ADHESION SEGÚN EL TIEMPO DE TRABAJO DEL MATERIAL EN CAVIDADES DENTARIAS CLASE I EN EL SELLADO DENTINARIO INMEDIATO SEGÚN LA TECNICA DE RESIN COATING.....	46
TABLA N° 13:	GRADOS DE TAMAÑO DE LOS TAGS DE ADHESION SEGÚN EL TIEMPO DE TRABAJO DEL MATERIAL EN CAVIDADES DENTARIAS CLASE I EN EL SELLADO DENTINARIO INMEDIATO SEGÚN LA TECNICA DE RESIN COATING.....	48
TABLA N° 14:	GRADO DE SELLADO DENTINARIO INMEDAITO (RESIN COATING) SEGÚN EL TIEMPO DE TRABAJO DEL MATERIAL EN CAVIDADES DENTARIAS CLASE I SEGÚN LA TECNICA DE RESIN COATING.....	50
TABLA N° 15:	COMPARACIÓN DE LAS MEDIDADES DE TENDENCIA CENTRAL DE LA CAPA HIBRIDA Y TAGS DE ADHESION EN EL SELLADO DENTINARIO INMEDIATO (RESIN COATING) EN LOS GRUPOS A Y B SEGÚN EL TIEMPO DE TRABAJO (1 MINUTO Y 5 MIN.....	52

TABLA N° 16:	COMPARACIÓN DE LAS MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL EN LA PROFUNDIDAD DEL SELLADO DENTINARIO INMEDIATO SEGÚN LA TECNICA DE RESIN COATING EN LOS GRUPOS A Y B SEGÚN EL TIEMPO DE TRABAJO (1 MINUTO Y 5 MINUTOS).....	54
TABLA N° 17:	DISTRIBUCION GENERAL EN LA TÉCNICA DE APLICACIÓN DE RESIN COATING EN LA PROFUNDIDAD DEL SELLADO DENTINARIO INMEDIATO(RESIN COATING), SEGÚN EL TIEMPO DE TRABAJO DEL MATERIAL EN CAVIDADES DENTARIAS CLASE I (GRUPO A)	55
TABLA N° 18:	DISTRIBUCION GENERAL EN LA TÉCNICA DE APLICACIÓN DE RESIN COATING EN LA PROFUNDIDAD DEL SELLADO DENTINARIO INMEDIATO SEGÚN EL TIEMPO DE TRABAJO DEL MATERIAL EN CAVIDADES DENTARIAS CLASE I (GRUPO B).....	56
TABLA N° 19:	COMPARACION DE LA PROFUNDIDAD DEL SELLADO DENTINARIO INMEDIATO EN LA TÉCNICA DE APLICACIÓN DE RESIN COATING, SEGÚN EL TIEMPO DE TRABAJO DEL MATERIAL EN CAVIDADES DENTARIAS CLASE I.....	57
TABLA N° 20:	DISTRIBUCION GENERAL EN LA TÉCNICA DE APLICACIÓN DE RESIN COATING EN LA EFECTIVIDAD DEL SELLADO DENTINARIO INMEDIATO, SEGÚN EL TIEMPO DE TRABAJO DEL MATERIAL EN CAVIDADES DENTARIAS CLASE I.....	59
TABLA N° 21:	MATRIZ DE REGISTRO Y CONTROL GRUPO A	78
TABLA N° 22:	MATRIZ DE REGISTRO Y CONTROL GRUPO B	79
TABLA N° 23:	MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	81

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 1:	ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LAS MUESTRAS DE PIEZAS DENTARIAS SEGÚN EL TIEMPO DE TRABAJO Y CONDICION DE ESTUDIO	45
FIGURA N° 2:	GRADOS DE GROSOR DE LA CAPA HIBRIDA DE ADHESION SEGÚN EL TIEMPO DE TRABAJO DEL MATERIAL EN CAVIDADES DENTARIAS CLASE I EN EL SELLADO DENTINARIO SEGÚN LA TECNICA DE RESIN COATING	47
FIGURA N° 3:	GRADOS DE TAMAÑO DE LOS TAGS DE ADHESION SEGÚN EL TIEMPO DE TRABAJO DEL MATERIAL EN CAVIDADES DENTARIAS CLASE I EN EL SELLADO DENTINARIO SEGÚN LA TECNICA DE RESIN COATING.....	49
FIGURA N° 4:	GRADO DE SELLADO DENTINARIO INMEDIATO SEGÚN EL TIEMPO DE TRABAJO DEL MATERIAL EN CAVIDADES DENTARIAS CLASE I SEGÚN LA TECNICA DE RESIN COATING	51
FIGURA N° 5:	DISTRIBUCION GENERAL EN LA TÉCNICA DE APLICACIÓN DE RESIN COATING EN LA EFECTIVIDAD DEL SELLADO DENTINARIO INMEDIATO (SDI), SEGÚN EL TIEMPO DE TRABAJO DEL MATERIAL EN CAVIDADES DENTARIAS CLASE I	61

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO N° 1: MATRIZ DE REGISTRO Y CONTROL	74
ANEXO N° 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA	80
ANEXO N° 3: ANALISIS ESTADÍSTICOS.....	82
ANEXO N° 4: SECUENCIA FOTOGRÁFICA	88
ANEXO N° 5: SECUENCIA LABORATORIAL	91
ANEXO N° 6: INFORME DEL MICROSCOPIO ELECTRONICO DE BARRIDO.....	96
ANEXO N° 7: VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS.....	101



INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la odontología restauradora ha evolucionado hacia tratamientos cada vez más conservadores, orientados a preservar al máximo el tejido dentario sano y mejorar la adhesión de los materiales restauradores. Este enfoque mínimamente invasivo ha impulsado el desarrollo de sistemas adhesivos de alto rendimiento y biomateriales que optimizan tanto la técnica clínica como la longevidad de los tratamientos. En este contexto, el sellado dentinario inmediato (SDI) se ha posicionado como una técnica clave en restauraciones tanto directas como indirectas. Consiste en aplicar el adhesivo sobre la dentina recién cortada, en la misma cita en la que se realiza la preparación cavitaria, antes de la toma de impresión o el escaneado digital. Esta práctica mejora la adhesión, reduce la microfiltración y disminuye significativamente la incidencia de hipersensibilidad postoperatoria.

Un concepto complementario fundamental dentro del SDI es el resin coating, que consiste en aplicar una capa adicional de resina fluida sobre el adhesivo polimerizado.

Esta película intermedia actúa como un "cojín elástico" que protege la dentina, mejora la adaptación marginal de la restauración definitiva y contribuye a una distribución más favorable de las tensiones funcionales. Asimismo, facilita la unión entre la dentina sellada y los agentes de cementación posteriores, favoreciendo una mayor integridad del complejo adhesivo.

El enfoque restaurador moderno busca no solo devolver la estética del diente natural, sino también conservar su estructura y función sin recurrir a procedimientos invasivos.

El presente trabajo de investigación está organizado en tres capítulos: el capítulo I que consta del planteamiento teórico, en la cual se describe el problema de la investigación, objetivos y Marco teórico que incluye temas vinculados con el trabajo, capítulo II del planteamiento operacional y el capítulo III que consta del procesamiento y análisis de resultados, discusión, conclusiones, recomendaciones, así como las referencias bibliográficas y finalmente se presentan los anexos que incluyen análisis estadístico de los datos, modelo del instrumento, informe de resultados de microscopía electrónica, secuencia fotográfica y secuencia laboratorial.



CAPITULO I: PLANTEAMIENTO TEÓRICO

II.- PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Determinación del problema

La odontología adhesiva ha evolucionado durante las últimas décadas hacia tratamientos mínimamente invasivos que tienen como finalidad conseguir una mayor preservación de las estructuras dentarias remanentes sanos en beneficio de la adhesión dental. Esta evolución ha ocasionado el progreso de los sistemas adhesivos y biomateriales, el cual busca mejoras en su funcionamiento y en el de sus componentes. Asimismo, busca obtener mejores resultados a largo plazo y una simplificación de la técnica con mejor optimización del tiempo clínico. En consecuencia, el sellado dentinario inmediato (SDI) juega un papel muy importante en la odontología moderna, al realizar restauraciones directas y también indirectas. Teniendo en consideración un sistema adhesivo de manera uniforme alrededor de la dentina recién cortada, con la finalidad de contrarrestar la microfiltración bacteriana, la hipersensibilidad de la dentina, la formación de brechas y la fuerza de unión, esta técnica podría realizarse utilizando el sistema adhesivo que tengamos disponible, lo que conduce a un aumento en la fuerza de unión a diferencia con el sellado de dentina retardado.

La odontología conservadora, es aquella que tiene como objetivo reproducir la estética de un diente natural, donde las restauraciones luzcan lo más parecido al esmalte dental, ha empleado diversos materiales para mejorar y asegurar el éxito de los tratamientos, dentro de ellos están las fibras de polietileno, las cuales proporcionan fuerza adhesiva, especialmente en cavidades extensas, donde las opciones eran colocar coronas es decir hacer un desgaste excesivo en el diente pero además de eso da grandes ventajas, porque utiliza como principal factor la adhesión de nuevos materiales que a su vez pueden ayudar a darle estabilidad a cada restauración, evitando así desgastes innecesarios y reconstrucciones dentales sin guiar en principios de la odontología convencional, que tiene como principal objetivo preservar la mayor cantidad de tejido sano y disminuir las complicaciones post operatorias, con ello las incrustaciones permiten minimizar las dificultades que se presentan al realizar una restauración directa.

Actualmente se toma en cuenta utilizar tinta reveladora de caries para solo desgastar tejido dental afectado y colocar refuerzo con las fibras de polietileno, las cuales van a ayudar con la reconstrucción

1.2. Enunciado del Problema

ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO DE LA EFICACIA DE 2 TÉCNICAS DE APLICACIÓN DE SELLADO DENTINARIO INMEDIATO (RESIN COATING) SEGÚN EL TIEMPO DE TRABAJO DEL MATERIAL EN CAVIDADES DENTARIAS CLASE I. AREQUIPA 2024.

1.3. Descripción del Problema

a. Área de Conocimiento

Campo : Ciencias de la Salud
Área Específica : Odontología
Especialidad : Rehabilitación Oral
Línea : Profundidad de Adhesión (sellado dentinario)

b. Operacionalización de variables

Tabla N°1: Operacionalización de Variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	INDICADORES	DEFINICION OPERATIVA	SUB INDICADORES
Tiempo de trabajo del material de restauración	Los materiales de restauración dental estéticos presentan diversos tiempos de manipulación de acuerdo a la técnica de manipulación empleada.	1. Tiempo de grabado ácido 2. Tiempo de lavado del ácido 3. Tiempo de aplicación y foto activación del adhesivo 4. Tiempo del desacople 5. Tiempo de aplicación y foto activación de la resina de alta carga	Observación clínica (aplicación del protocolo adhesivo)	- Tiempo Convencional - Tiempo de 5 minutos
Técnica de aplicación de resin coating	Proteger a la dentina inmediatamente después de su exposición a través de la combinación de un sistema adhesivo dentinario junto a una resina fluida para ser colocada sobre la superficie de la preparación antes de la restauración definitiva	1. Técnica de recubrimiento de la capa adhesiva con composite fluido (Protocolo a) 2. Técnica de recubrimiento de la capa adhesiva con composite fluido (Protocolo b) 3. Profundidad de adhesión (sellado dentinario)	Observación microscópica (microscopio electrónico de barrido) Medición en micras de la longitud de los tags y capa híbrida	- Acido 15 seg. - Adhesivo Single Bond 3M - Resina de Alta Carga 3M 1. grosor de la capa híbrida (micras) 2. tamaño de los tags (micras) 3. grado de sellado dentinario 3.1. grado 1: 1 a 6 micras 3.2. grado 2: 7 a 10 micras 3.3. 11 a 14 micras 3.4. 15 a más micras

c. Interrogantes Básicas

- ¿Cuál es el tiempo de manipulación del material de restauración en cavidades dentarias clase I en las 2 técnicas de Resin Coating en el sellado dentinario inmediato?
- ¿Cuál es la profundidad de adhesión del sellado dentinario inmediato (Resin Coating) en piezas dentarias posteriores en la técnica de resin coating según el tiempo de manipulación convencional?
- ¿Cuál es la profundidad de adhesión del sellado dentinario inmediato (Resin Coating) en piezas dentarias posteriores en la técnica de resin coating según el tiempo de manipulación de 5 minutos?
- ¿Cuál es la eficacia de las dos técnicas de aplicación de resin coating en el grado de profundidad de adhesión del sellado dentinario inmediato (Resin Coating) en piezas dentarias posteriores, según el tiempo de manipulación del material de restauración en cavidades dentarias clase I.?

d. Taxonomía de la investigación

Tabla N°2: Taxonomía de la Investigación

ABORDAJE						Cuantitativo
TIPO DE ESTUDIO						
Por la técnica de recolección	Por el tipo de datos que se planifica recoger	Por el número de mediciones de la variable	Por el número de muestras o poblaciones	Por el ámbito de recolección	Diseño	Nivel
Observacional	Prospectivo	Longitudinal	comparativo	De campo	Cuasi experimental	Explicativo

1.4. Justificación

Los tratamientos Conservadores en odontología, actualmente están vinculados con lo mínimamente invasivo es decir exponer lo menos posible y prevalecer el tejido duro es decir el esmalte tratando de ser lo más conservadores posibles en todos los tratamientos

- **Conveniencia:** El presente estudio servirá de ventaja para la utilización correcta de un buen protocolo en cavidades profundas de manera directa en la clínica diaria.
- **Relevancia social:** a nivel de la odontología conservadora para la realización de protocolos que nos garantice resultados con éxito
- **Implicancias prácticas:** ayudara a las nuevas técnicas de protocolos adecuados para evita sensibilidad de las piezas dentarias
- **Valor teórico:** Se obtendrá resultados certeros para la realización de una técnica adecuada según protocolo.
- **Utilidad metodológica:** Tendremos la certeza de obtener buenos resultados con una buena técnica.
- **Viabilidad de la investigación:** Tenemos disponibilidad por parte del investigador.
- **Relevancia humana:** Contribuirá en el campo de la Odontología Conservadora.
- **Relevancia contemporánea:** El presente estudio aportara en el campo de la Odontología conservadora, para mayor énfasis ya que por la falta conocimiento de muchos clínicos, dan como solución tratamientos altamente invasivos.
- **Relevancia científica:** Esta investigación es relevante, porque utiliza métodos científicos que aportan y sirven como referente para estudios de futuras investigaciones.

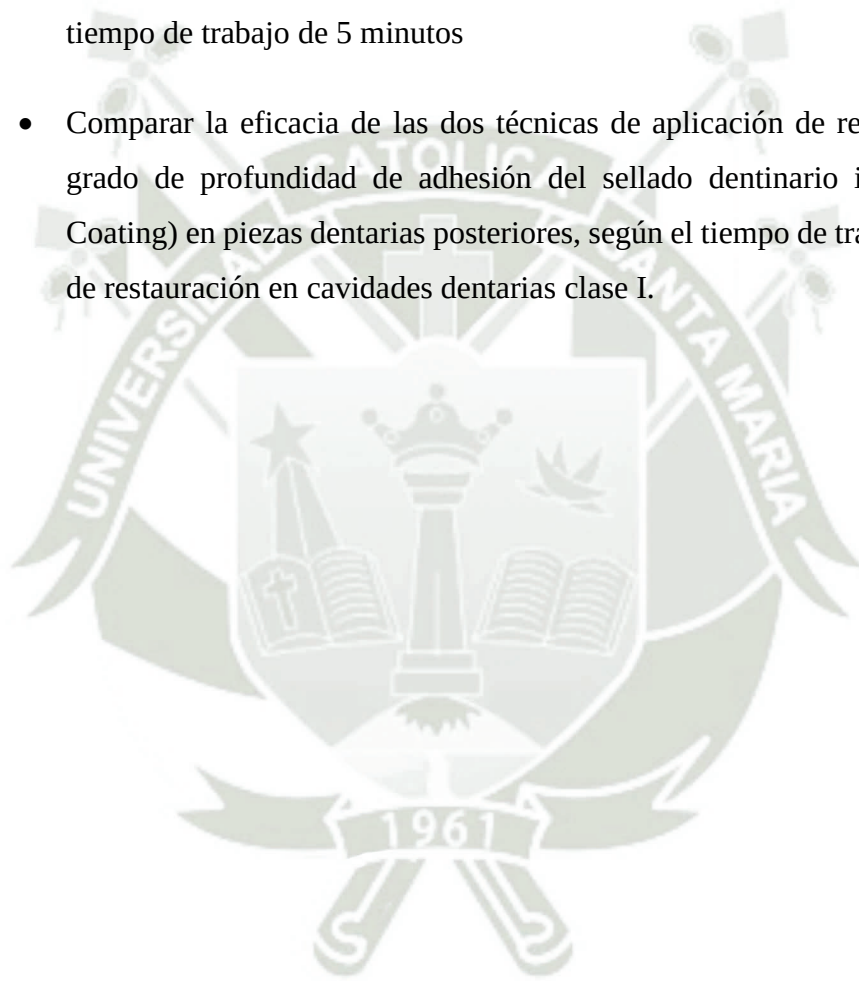
2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

- Determinar el tiempo de trabajo del material de restauración en cavidades dentarias clase I en las 2 técnicas de Resin Coating en el sellado dentinario inmediato.

2.2 Objetivos específicos

- Determinar la profundidad de adhesión del sellado dentinario inmediato (Resin Coating) en piezas dentarias posteriores en la técnica de resin coating según el tiempo de trabajo convencional
- Determinar la profundidad de adhesión del sellado dentinario inmediato (Resin Coating) en piezas dentarias posteriores en la técnica de resin coating según el tiempo de trabajo de 5 minutos
- Comparar la eficacia de las dos técnicas de aplicación de resin coating en el grado de profundidad de adhesión del sellado dentinario inmediato (Resin Coating) en piezas dentarias posteriores, según el tiempo de trabajo del material de restauración en cavidades dentarias clase I.



3. MARCO TEORICO

3.1 Marco Conceptual

3.1.1. Odontología Restauradora

La Odontología Restauradora es una rama fundamental de la práctica odontológica que se encarga de manipular, reparar y conservar dientes que han sido dañados por caries, traumatismos o desgaste, devolviéndoles su función, integridad anatómica y estética natural (1). Su objetivo principal es preservar al máximo la estructura dental remanente, utilizando técnicas mínimamente invasivas y materiales avanzados que se adhieren eficazmente al diente, favoreciendo una restauración duradera y funcional (2). Esto implica el uso de procedimientos como obturaciones directas, incrustaciones, coronas, carillas y puentes, conforme a las necesidades clínicas del paciente (2). Desde una perspectiva integrada, la Odontología Restauradora se basa en el diagnóstico, tratamiento y rehabilitación funcional de los dientes, considerando también su interacción con otras especialidades como endodoncia, periodoncia y prótesis, lo que la convierte en una disciplina multidisciplinaria clave para la salud bucal (3).

3.1.2. Anatomía y Fisiología Dental

La pieza dentaria está compuesta por cuatro tejidos principales: esmalte, dentina, cemento y pulpa dental. Tres de estos tejidos —esmalte, dentina y cemento— son mineralizados y poseen una estructura compuesta por fases orgánicas e inorgánicas, mientras que la pulpa es un tejido blando formado únicamente por material orgánico (4). El esmalte es la capa externa, altamente mineralizada y resistente al desgaste, cuya función principal es proteger el diente de agresiones mecánicas y químicas (5). La dentina se encuentra debajo del esmalte, es menos mineralizada y posee túbulos que facilitan la transmisión de estímulos nerviosos y químicos, lo que la hace sensible (5). El cemento cubre la raíz dental, anclando el diente al ligamento periodontal, mientras que la pulpa contiene vasos sanguíneos y nervios que nutren y dan sensibilidad al diente (4).

3.1.3 Clasificación de las cavidades dentales: La clasificación de cavidades es fundamental para el diagnóstico, tratamiento y comunicación clínica (6). La clasificación de Black (1896) es la más tradicional, dividiendo las cavidades en cinco clases según su localización y extensión:

Clase I: Fosas y fisuras de superficies oclusales de molares y premolares, y en caras linguales de incisivos superiores.

Clase II: Cavidades en superficies proximales de molares y premolares.

Clase III: Cavidades en superficies proximales de dientes anteriores sin involucrar el ángulo incisal.

Clase IV: Cavidades proximales que incluyen el ángulo incisal en dientes anteriores.

Clase V: Cavidades en el tercio cervical de superficies vestibulares o linguales.

Además de esta, existen clasificaciones modernas que consideran otros factores como la profundidad, tipo de lesión caries, fractura, erosión, impacto funcional y estética, permitiendo una planificación clínica más integral y personalizada (7).

3.1.4 Fundamentos de la Adhesión Dentinaria

Odontología restauradora y Sellado Dentinario Inmediato (SDI)

En 2005, Pascal Magne propuso el Sellado Dentinario Inmediato como un método para mejorar la adhesión en restauraciones indirectas (8). El SDI consiste en la aplicación inmediata de una película de resina adhesiva sobre la dentina recién expuesta durante el tallado, utilizando sistemas adhesivos, inicialmente de cuarta generación, que permiten la formación de una capa híbrida íntimamente adherida al tejido dentinario (9). Esta capa reduce la permeabilidad dentinaria y la sensibilidad postoperatoria (9).

La dentina fresca es el sustrato ideal para el SDI, dado que la contaminación por cementos provisionales o la exposición a la saliva puede disminuir el potencial adhesivo para la restauración definitiva (10). La tecnología adhesiva actual busca optimizar la integración diente-restauración y minimizar los efectos secundarios postoperatorios, tales como la sensibilidad dental, especialmente en dientes vitales preparados para restauraciones indirectas (9).

El proceso de formación de la capa híbrida implica la infiltración de monómeros adhesivos en la matriz colágena dentinaria expuesta, que tras la polimerización crea una unión micromecánica y química que mejora la resistencia y durabilidad del tratamiento restaurador (11).

Además, la glicerina se utiliza durante la técnica de resin coating para eliminar la capa inhibida de oxígeno que se forma en la superficie de la resina al aire libre, permitiendo una polimerización completa y mejorando el sellado (12).

Formación de la capa híbrida y mecanismos de unión

Se conoce como capa híbrida a los mecanismos de la dentina que se combinan con los del adhesivo, dejando de ser adhesivo o dentina y convirtiéndose en un híbrido, esto se consigue desmineralizando la dentina intertubular lo que exterioriza a las fibras colágenas que se descalcifiquen en ese mismo procedimiento y estimula el colapso de las mismas, en este punto sus monómeros hidrofílicos presentan la capacidad de alterar y entrelazarse a estas fibras colágenas para vincularse con el adhesivo, la adhesión dentinaria se basa en la creación de una capa híbrida compuesta por resina y matriz colágena desmineralizada. La técnica correcta y el control del tiempo de manipulación del adhesivo son críticos para lograr una adecuada infiltración de monómeros y una polimerización óptima (13).

Los sistemas adhesivos pueden ser autocondicionantes o total-etch (grabado ácido previo). En el SDI, la utilización del grabado ácido sobre la dentina recién tallada remueve la capa superficial desmineralizada, exponiendo la red de colágeno para la infiltración de la resina. La adhesión resultante es fuerte y duradera si se evita la contaminación y el secado excesivo que podría colapsar la matriz colágena (14).

3.1.5. Sellado Dentinario Inmediato (SDI)

- **Origen y Concepto:** El SDI fue introducido como técnica para proteger la dentina fresca durante la preparación dental y optimizar la adhesión de restauraciones indirectas. Busca formar una película selladora que actúe como barrera contra la contaminación y pérdida de adhesión (15).
- **Beneficios clínicos y fundamentos científicos** El SDI disminuye la permeabilidad dentinaria, evitando la hipersensibilidad postoperatoria y mejorando la resistencia al microfiltrado. Además, protege la dentina contra la desmineralización y facilita la adhesión duradera del material restaurador (16).
- **Procedimiento clínico general** Consiste en la aplicación del adhesivo inmediatamente después del tallado dentario, seguida de la polimerización y, en ocasiones, la aplicación de una capa de resin coating para mejorar la estabilidad y evitar la inhibición de oxígeno (17).

3.1.6. Influencia del tiempo de manipulación del material en SDI

- **Efectos sobre la adhesión y sellado:** El tiempo de manipulación afecta la viscosidad, infiltración y polimerización del adhesivo. Un tiempo óptimo maximiza el sellado, mientras que un exceso o escasez puede afectar la calidad de la unión (18).
- **Riesgos de contaminación y deterioro del sustrato:** La exposición prolongada de la dentina acondicionada sin adhesivo o sin fotocurado aumenta la susceptibilidad a la contaminación. La saliva, el sangrado o incluso el aire ambiental pueden modificar la capa de colágeno y comprometer la formación de la capa híbrida. Por ello, es fundamental controlar el tiempo entre cada paso del procedimiento adhesivo, especialmente en un entorno clínico (19).
- **Estudios previos:** Investigaciones in vitro han evidenciado diferencias significativas en la resistencia adhesiva y la microfiltración según el tiempo de manipulación del adhesivo y la técnica empleada para el resin coating. Algunos autores recomiendan la aplicación de glicerina antes del fotocurado final, para asegurar una conversión completa del polímero y mejorar el desempeño mecánico de la unión (20).

3.1.7. Métodos in vitro para evaluar la eficacia del SDI

- **Modelos experimentales y preparación de muestras**

Los estudios in vitro permiten simular condiciones clínicas controladas para evaluar la eficacia del SDI. Para ello, se utilizan dientes humanos extraídos, los cuales son preparados con cavidades estandarizadas tipo clase I. Posteriormente se aplican las diferentes técnicas de adhesión y se someten a pruebas de resistencia adhesiva o microfiltración (21).

La preparación de muestras incluye el seccionamiento, descalcificación (si se requiere análisis histológico) o pulido para observación microscópica. Además, es fundamental controlar factores como la humedad, temperatura y tiempo de fotocurado para asegurar la validez del experimento (22).

- **Técnicas de evaluación**

Se utilizan métodos como la prueba de microfiltración, análisis de resistencia adhesiva y microscopía electrónica para evaluar la calidad del sellado y la unión adhesiva (23).

3.1.8 Sellado Dentinario Inmediato (SDI)

Influencia del tiempo de manipulación del material: La técnica de Sellado Dentinario Inmediato (SDI) depende críticamente del tiempo de manipulación del resin coating. Parar demasiado pronto o manipular por mucho tiempo puede alterar la viscosidad del material, comprometer la penetración del adhesivo y permitir la formación de burbujas o vacíos, lo que resulta en microfiltración y adhesión deficiente. El control riguroso del tiempo es particularmente importante en cavidades clase I profundas, donde la adaptabilidad del material se ve desafiada (24).

Según estudios en condiciones similares in vitro, un manejo prolongado sin fotopolimerización o protección contra la capa de inhibición por oxígeno contribuye a una conversión incompleta del polímero, debilitando la estructura adhesiva y favoreciendo la filtración marginal. Por ello, mantener un tiempo adecuado ni muy corto para no comprometer la adaptación, ni excesivo para evitar contaminación o colapso de la matriz colágena es esencial (25).

Además, investigaciones han demostrado que la experiencia del operador influye considerablemente en los resultados de polimerización. En un estudio simulado de curado en cavidades posteriores, operadores experimentados lograron una polimerización más consistente que estudiantes, mostrando que la estabilidad durante el fotocurado juega un papel importante en la eficacia del sellado(26).

Asimismo, otro estudio sobre varios adhesivos universales reveló que el grado de microfiltración varía entre operadores con experiencia y estudiantes especialmente en modos de aplicación self-etch al nivel del esmalte, lo que subraya la importancia de la habilidad técnica en la adhesión(27).

También se ha observado que la variabilidad entre operadores, como en el tiempo de secado o la manipulación antes del curado, puede generar diferencias estadísticamente significativas en microfiltración, lo que indica que incluso protocolos in vitro requieren una estandarización estricta del tiempo de manipulación del material(28).

Protocolo de Sellado Dentinario Inmediato: De acuerdo al protocolo de SDI creado por Pascal Magne, primero se realiza un grabado ácido en el cual se acondiciona a la dentina recién expuesta con ácido orto fosfórico al 37% por 5 segundos, luego se lava por el doble de tiempo del grabado ácido, se seca y se aplica primer generosamente con un microbrush frotando durante 30 segundos, luego se aplica aire por 5 segundos como indica el fabricante para

continuar con la aplicación del adhesivo por 15 segundos adicionales para después fotopolimerizar por 20 segundos y finalmente proceder a cubrir con glicerina para nuevamente fotopolimerizar durante 20 segundos para completar la polimerización y así evitar la capa inhibida de oxígeno(19).

Métodos in vitro para evaluar la eficacia del Sellado Dentinario Inmediato: Los estudios in vitro ofrecen una herramienta clave para investigar la eficacia del sellado dentinario inmediato SDI , ya que permiten estandarizar variables clínicas como la humedad, el tipo de diente, la cavidad preparada, el tiempo de fotocurado, y la presión de cementado. Estos métodos reproducen condiciones similares a las del medio oral, pero bajo un ambiente controlado, lo que permite evaluar de manera objetiva y comparativa el comportamiento de diferentes técnicas de aplicación del resin coating (29).

Uno de los métodos más utilizados es la prueba de microfiltración, que permite determinar la capacidad del sistema adhesivo para evitar el paso de fluidos o sustancias a través de la interfaz diente-restauración. En este procedimiento, los dientes restaurados se sumergen en una solución de colorante (como azul de metileno o nitrato de plata), luego se seccionan y se analiza la penetración del tinte bajo un estereomicroscopio. Una menor infiltración indica un sellado más efectivo (30).

Otro método ampliamente empleado es la resistencia adhesiva a la tracción o al corte, que mide la fuerza necesaria para separar el material restaurador del tejido dentinario. Las muestras se adhieren con distintas técnicas de SDI y luego se someten a cargas mecánicas hasta la fractura. La fuerza máxima aplicada antes del fallo se registra como la resistencia adhesiva, que puede ser afectada por el espesor del resin coating, el tipo de adhesivo y el tiempo de manipulación (31).

La microscopía electrónica de barrido (SEM) permite visualizar la calidad de la interfaz adhesiva, la formación de la capa híbrida, la penetración de los tags de resina en los túbulos dentinarios y la presencia de espacios o fallas. Esta técnica ha confirmado que protocolos con tiempos de manipulación más cortos y con el uso de glicerina producen interfaces más homogéneas y mejor selladas (32).

Además, los estudios más recientes incluyen pruebas de envejecimiento acelerado, como la termociclación, que simula los cambios térmicos de la cavidad oral, o la inmersión en soluciones ácidas. Estos procedimientos permiten observar el comportamiento de la unión adhesiva con el tiempo y predecir su durabilidad clínica (33).

Finalmente, el uso de modelos tridimensionales y software de análisis de imagen ha permitido

realizar evaluaciones más precisas del volumen de microfiltración, el espesor del resin coating y la distribución del adhesivo dentro de la cavidad, aportando información útil para estandarizar protocolos clínicos (34).

3.1.9 Resin Coating

Para comprender la importancia del resin coating en odontología restauradora, es fundamental conocer qué es y cómo funciona. El resin coating o recubrimiento con resina es una técnica que consiste en aplicar una capa delgada de resina sobre la dentina inmediatamente después de su exposición, con el fin de protegerla y mejorar la adhesión del material restaurador (35).

Este procedimiento contribuye a disminuir la sensibilidad postoperatoria y a reducir la microfiltración, al actuar como una barrera protectora que sella los túbulos dentinarios. Además, ayuda a compensar el estrés generado durante la polimerización del composite y mejora la durabilidad de la restauración (36).

Técnicas de aplicación del resin coating: La técnica de aplicación del resin coating es crucial para maximizar la adhesión y la protección de la dentina en restauraciones indirectas. Según Nikaido et al., el resin coating actúa como una barrera que mejora la integridad de la interfaz dentina-restauración y reduce la microfiltración (37). La aplicación debe ser uniforme y en una capa suficientemente gruesa para garantizar un sellado adecuado, evitando áreas desprotegidas que podrían ser susceptibles a la infiltración o a la formación de microgrietas (38).

Okuda et al. demostraron que la resistencia adhesiva en la dentina del piso cavitario aumenta significativamente cuando se emplea la técnica de resin coating en restauraciones indirectas, favoreciendo la longevidad del sellado dentinario (39). Además, Islam et al. reportaron que el uso de esta técnica mejora la adhesión en coronas de composite, reduciendo la posibilidad de falla adhesiva durante la función clínica (40).

Sin embargo, la eficacia de esta técnica depende también del tipo de adhesivo empleado y del protocolo de manipulación, por lo que la estandarización en su aplicación es clave para obtener resultados consistentes en estudios in vitro y en la práctica clínica (41).

Rol del resin coating en la protección pulpar y reducción de sensibilidad: El resin coating no solo mejora la adhesión, sino que también juega un papel importante en la protección pulpar. Al formar una barrera continua sobre la dentina expuesta, disminuye la penetración de estímulos térmicos y químicos que pueden generar sensibilidad postoperatoria (42).

Estudios han demostrado que la aplicación adecuada del resin coating reduce significativamente

la sensibilidad dental inmediata después de la restauración, lo que mejora la comodidad del paciente y la aceptación del tratamiento. Esta reducción se atribuye a la capacidad del resin coating para sellar los túbulos dentinarios y evitar la filtración de fluidos que activan las fibras nerviosas pulpares (43).

Técnicas modernas adhesivas compatibles con resin coating

Con el avance de la odontología adhesiva, las técnicas de aplicación han evolucionado para optimizar la eficacia del resin coating. Las adhesivas universales, que pueden usarse en modo total-etch, self-etch o selectivo, han mostrado gran compatibilidad con el resin coating, facilitando su aplicación y mejorando la interacción con la dentina (44).

Además, los sistemas adhesivos modernos incluyen monómeros funcionales que mejoran la unión química con la dentina y el esmalte, reduciendo la sensibilidad a la humedad durante la manipulación. Esto es fundamental para la efectividad del resin coating, especialmente en cavidades clase I donde el control de la humedad puede ser más desafiante (45).

Técnicas combinadas que incluyen la aplicación del resin coating seguido de una capa de resina compuesta incrementan la resistencia al microfiltrado y fortalecen la unión adhesiva en el tiempo, incluso tras procesos de envejecimiento acelerado (46).

Protocolo de la técnica de resin coating

Consiste en realizar un grabado ácido en dentina con ácido ortofosfórico al 37% por 5 segundos, para luego lavar con agua por el doble de tiempo del grabado, secar y aplicar primer frotando de manera vigorosa por 25 - 30 segundos, luego secar con aire por al menos 5 segundos y luego seguir con la aplicación del adhesivo frotando por 15 segundos adicionales para después fotopolimerizar por 20 segundos y proceder a colocar la resina fluida sobre la superficie dentinaria para nuevamente fotopolimerizar por 20 segundos y finalmente cubrir con glicerina la superficie trabajada para una última fotopolimerización de 20 segundos y evitar la capa inhibida de oxígeno (47).

Técnicas de Resin Coating en odontología según tiempo de manipulación

a) Resin Coating convencional:

- Tiempo de manipulación: Aproximadamente 1 minuto.
- Descripción: Esta técnica implica la aplicación de un adhesivo dentinario de dos pasos y una resina fluida fotopolimerizable sobre la superficie de la dentina preparada. El procedimiento se realiza en una sola visita y se completa en un tiempo corto (48).

b) Resin Coating modificado:

- Tiempo de manipulación: Aproximadamente 5 minutos.
- Descripción: Esta técnica es similar al Resin Coating convencional, pero utiliza un material adhesivo dentinario de un solo paso y una resina fluida fotopolimerizable de mayor viscosidad. El tiempo de manipulación más prolongado permite una mejor adaptación del material a la superficie dentinaria (49).

c) Resin Coating asistido por ultrasonidos:

- Tiempo de manipulación: Aproximadamente 3 minutos.
- Descripción: Esta técnica combina el uso de ultrasonidos con el Resin Coating convencional para mejorar la penetración del adhesivo dentinario en los túbulos dentinarios y aumentar la adhesión entre la resina y la dentina (50).

d) Resin Coating con ionómero de vidrio modificado con resina:

- Tiempo de manipulación: Aproximadamente 4 minutos.
- Descripción: Esta técnica utiliza un ionómero de vidrio modificado con resina en lugar de una resina fluida fotopolimerizable. El ionómero de vidrio libera flúor, lo que ayuda a prevenir la caries dental (51).

Es importante destacar que la elección de la técnica de Resin Coating más adecuada para un caso particular dependerá de diversos factores, como el tipo de restauración que se va a realizar, la condición de la dentina y las preferencias del dentista. Se recomienda consultar con un odontólogo para obtener más información sobre las diferentes técnicas de Resin Coating y determinar cuál es la mejor opción para usted (52).

Comparación entre técnicas de aplicación del resin coating: influencia clínica y adhesiva

El resin coating puede aplicarse mediante diferentes protocolos clínicos, los cuales difieren en el número de capas aplicadas, el tiempo de exposición al ambiente antes del fotocurado, el uso de agentes como glicerina, y el momento exacto dentro del procedimiento restaurador. Estas variantes influyen significativamente en la calidad del sellado dentinario inmediato SDI y en la resistencia adhesiva de la restauración (53).

Una técnica ampliamente utilizada consiste en aplicar una sola capa de resina fluida directamente sobre el adhesivo recién fotopolimerizado, seguida de un fotocurado final. Sin

embargo, estudios han demostrado que la aplicación de dos capas finas, con polimerización intermedia, puede generar un mejor espesor controlado, mejorar la continuidad de la interfaz y reducir el riesgo de formación de vacíos o defectos marginales (54).

Otro enfoque clínico sugiere el uso de glicerina antes del fotocurado del resin coating para evitar la capa de inhibición por oxígeno. Esta capa no polimerizada puede interferir con la adhesión del cemento resinoso o facilitar la microfiltración si no se elimina correctamente. La técnica con glicerina mejora la conversión del polímero en la superficie, lo que optimiza la resistencia mecánica y el comportamiento al envejecimiento del sistema adhesivo (55).

En cuanto al tiempo de manipulación, algunos protocolos indican una aplicación rápida y fotocurado inmediato para evitar la contaminación, mientras que otros permiten un breve tiempo de adaptación del material sobre la superficie dentinaria antes de la polimerización. Sin embargo, investigaciones han señalado que una manipulación excesiva (más de 20–30 segundos sin fotocurado) puede permitir la incorporación de burbujas, la evaporación del disolvente o la contaminación con saliva o aire ambiente, lo que reduce la adhesión final (56). El espesor del resin coating también es una variable crítica. Un espesor de entre 0.5 y 1 mm se ha considerado óptimo, ya que proporciona suficiente resistencia sin afectar el ajuste de la restauración indirecta. Si es demasiado delgado, no cumple su función amortiguadora; si es demasiado grueso, puede interferir con el asentamiento de la restauración y aumentar los ajustes clínicos necesarios (57).

Comparaciones clínicas y de laboratorio han confirmado que técnicas que combinan control del espesor, uso de glicerina y tiempos operatorios reducidos tienden a mostrar menor microfiltración, mayor resistencia a la tracción y mejor comportamiento ante el envejecimiento térmico (58).

3.1.10. Sistema Adhesivos y su Evolución

La técnica de Resin Coating (RC) depende en gran medida de la selección del sistema adhesivo adecuado. Estos sistemas han evolucionado a lo largo del tiempo, clasificándose principalmente en dos categorías:

- **Sistemas de grabado ácido:** Utilizan ácido fosfórico para crear microporosidades en la dentina, permitiendo la adhesión. Sin embargo, pueden generar sensibilidad dentinaria.
- **Sistemas de autograbado:** Eliminan la necesidad de grabado ácido previo y se subdividen en:
 - a. Autograbado en dos pasos: Aplican un agente acondicionador con ácido y un cebador

para sensibilizar la dentina.

b. Autograbado "todo en uno" o en un paso: Combinan el acondicionador y el cebador en una sola solución (92).

- **Adhesivos Universales:** Los adhesivos universales representan la última generación de sistemas adhesivos. Ofrecen alta capacidad de adhesión a diversos sustratos dentales, incluyendo dentina, esmalte y metal, sin necesidad de cambiar el adhesivo según el material (93).

Estos sistemas se componen de dos soluciones separadas en botellas diferentes:

1. Imprimación de autograbado: Contiene monómeros ácidos, agua y disolvente. Su función principal es preparar la superficie dentinaria para la adhesión.

2. Agente adhesivo de autograbado: Realiza el grabado e imprimación de forma simultánea, asegurando la unión efectiva entre el adhesivo y la dentina.

- **Sistemas "Todo en Uno":** Estos sistemas simplifican el proceso al combinar la imprimación y el agente adhesivo en una única solución. Esta única botella cumple con ambos roles: (93)
-Preparar la superficie dentinaria para la adhesión.
-Facilitar la unión entre el adhesivo y la dentina.

- **Resin Coating en Dientes Tratados Endodónticamente:** La técnica de resin coating no solo se utiliza en dientes vitales, también para la dentina del conducto radicular tratado endodónticamente. La obturación endodóntica tiene como objetivo un sellado apical eficaz para prevenir una filtración de bacterias desde la cavidad bucal a través de los conductos radiculares, lo cual puede verse afectado por un fuga coronal a través de la restauración, dado tal suceso la calidad del sello coronal es muy importante para el éxito del tratamiento endodóntico, la aplicación de resin coating en la abertura del diente tratado endodónticamente es capaz de minimizar la filtración coronal logrando un sellado perfecto, utilizando adhesivo de autograbado y resina fluida (93).
- **Resin Coating En Técnicas De Restauración Indirecta:** En las restauraciones indirectas la cavidades preparadas son extensas, por ejemplo en restauraciones tipo inlay/onlay se sacrifica estructura dental para poder dar la retención y los cementos utilizados en estos tiene una pobre capacidad de adhesión a la estructura dental, hay que

tomar en cuenta que la dentina expuesta en estas preparaciones deben ser consideradas como exposiciones indirectas a la pulpa dental ya que la dentina está conectada por medio de los túbulos dentinarios a la pulpa dental, por tal razón, esta se debe proteger inmediatamente después de su exposición, un estudio demostró que un buen sistema de unión a dentina posee buena biocompatibilidad con el tejido pulpar, hay que tomar en cuenta que el material de recubrimiento se debe colocar antes de tomar la impresión definitiva (93).

Un aspecto importante en el Resing coating es su versatilidad ya que puede aplicarse tanto en dientes vitales como en aquellos que han recibido tratamiento endodóntico. En el caso de los dientes no vitales, el resin coating tiene los siguientes beneficios:

- Sellar los túbulos dentinarios
- Proteger la dentina remanente
- Previene la filtración
- Mejora la longevidad de la restauración
- Es una herramienta valiosa en la práctica clínica, ya que ofrece protección eficaz de la dentin a y el esmalte en una amplia gama de aplicaciones clínicas (94).

3.1.11. Relación entre el tiempo de manipulación del resin coating y el sellado dentinario en Cavidades Clase I

El éxito del sellado dentinario inmediato (SDI) está fuertemente influenciado por factores clínicos como el tipo de adhesivo, la técnica operatoria y, especialmente, el tiempo de manipulación del material. En cavidades clase I, donde la profundidad y accesibilidad pueden ser desafiantes, una manipulación prolongada del resin coating puede afectar negativamente la calidad de la unión, al aumentar el riesgo de colapso de la red colágena o contaminación del sustrato dentinario (59-61).

El resin coating, entendido como la aplicación de una fina capa de resina fluida sobre el adhesivo fotopolimerizado, ha demostrado mejorar la resistencia al estrés polimerizante de los cementos de resina y disminuir la microfiltración (62-63). Sin embargo, estudios han mostrado que un tiempo excesivo de exposición antes del fotocurado puede comprometer la infiltración monomérica y favorecer la desecación o rehidratación no controlada de la dentina (64-65).

Particularmente en preparaciones clase I, caracterizadas por superficies oclusales profundas y expuestas, el control del tiempo operatorio entre el grabado, la aplicación del adhesivo y el

fotocurado del resin coating es crítico para mantener la integridad de la capa híbrida (66). Investigaciones in vitro han comparado diferentes protocolos de aplicación y concluyen que técnicas que minimizan la manipulación del adhesivo y controlan rigurosamente los tiempos de fotopolimerización logran un sellado más hermético y resistente al microfiltrado (67).

En este contexto, el presente estudio busca comparar dos técnicas de aplicación de resin coating bajo condiciones estandarizadas, variando el tiempo de manipulación, para determinar su impacto sobre la eficacia del SDI en cavidades clase I. La hipótesis de trabajo considera que una técnica con menor tiempo operatorio presentará mejores resultados en términos de adhesión y sellado dentinario.

6.1 Propiedades físico-químicas del resin coating y su impacto en el sellado dentinario

El resin coating es una capa adicional de resina fluida aplicada inmediatamente después de la adhesión dentinaria. Su función principal es reforzar la interfaz adhesiva, reducir la contracción por polimerización del cemento resinoso y proteger la capa híbrida durante los procedimientos clínicos posteriores (68).

Desde el punto de vista mecánico, el resin coating actúa como una capa de absorción de tensiones, distribuyendo de manera más uniforme las fuerzas oclusales y reduciendo el riesgo de fractura o delaminación de la restauración. Además, al presentar una mayor elasticidad que los cementos duales o los composites de carga alta, el resin coating amortigua las tensiones internas producidas durante la polimerización del cemento de resina, especialmente en restauraciones indirectas (69).

Químicamente, la eficacia del resin coating está determinada por su índice de conversión de monómeros a polímeros, su capacidad de adhesión al adhesivo subyacente y su resistencia a la degradación hidrolítica. Una correcta fotopolimerización es esencial para lograr un material estable, insoluble y resistente al desgaste. Sin embargo, si el tiempo de manipulación es excesivo o si hay exposición prolongada al oxígeno antes del fotocurado, se forma una capa superficial inhibida, lo que reduce la conversión de polímeros y afecta el sellado marginal (70,71).

Estudios han demostrado que aplicar glicerina antes del fotocurado final del resin coating elimina la capa inhibida por oxígeno, lo que favorece una conversión completa y mejora la microdureza superficial del material. Asimismo, mantener un tiempo controlado de manipulación antes del fotocurado asegura una correcta adaptación del resin coating sobre la capa adhesiva, evitando burbujas o vacíos que comprometan la integridad del sellado (72,73).

En cavidades clase I, donde la geometría interna puede dificultar la visualización y acceso

uniforme, las propiedades tixotrópicas y el comportamiento reológico del resin coating adquieren mayor relevancia. Un resin coating con adecuada viscosidad puede fluir lo suficiente para adaptarse, sin colapsar ni formar grumos, lo que optimiza su desempeño clínico (74).

3.1.12. Desacoplamiento con Incremento Dividido

Protocolo Biomimético alternativo para mejorar la adaptación del piso pulpar de Restauraciones Directas de Composite de gran tamaño:

Cuando la resina compuesta se endurece mediante fotocurado, se contrae y sufre un movimiento o flujo que ocurre dentro de cada resina compuesta. Incremento hacia o desde las paredes de la cavidad adheridas. Este comportamiento se relaciona principalmente con variaciones en la velocidad y el tiempo, necesario para desarrollar la fuerza de unión del compuesto adhesivo a los sustratos de esmalte y dentina de las paredes de la cavidad circundante.

Cuando se coloca el primer incremento de resina compuesta de 2 mm de espesor o más y se cura sobre la unión de dentina madura. El piso pulpar en cavidades oclusales profundas, las tensiones de contracción generadas en este incremento provocan su movimiento o flujo en una dirección que se aleja del suelo pulpar y da como resultado la desunión dentro de la capa híbrida en maduración y la formación de Microespacio. Esta microbrecha se asocia con sensibilidad posoperatoria y dolor persistente.

Los protocolos biomiméticos de “desacoplamiento con el tiempo” y “desacoplamiento con la fibra” son bien reconocidos para la restauración directa de cavidades oclusales grandes con resinas compuestas incrementales. Un protocolo alternativo de "disociación con incrementos divididos"(95).

3.1.13 Microscopio Electrónico de Barrido (SEM) en Odontología Restauradora

El microscopio electrónico de barrido (SEM, por sus siglas en inglés) es una herramienta fundamental en la investigación dental moderna, especialmente en el estudio de la adhesión dentinaria, la morfología de los materiales restauradores y la interfaz diente-material (75).

Este tipo de microscopio permite obtener imágenes tridimensionales de alta resolución de las superficies dentarias y restauradoras, a escalas nanométricas. A diferencia de la microscopía óptica, el SEM utiliza un haz de electrones en lugar de luz, lo cual le permite revelar detalles extremadamente finos de la estructura del esmalte, la dentina, el colágeno expuesto o el patrón

de grabado ácido, así como de la adaptación marginal y presencia de microfiltraciones en restauraciones.

En el contexto de estudios in vitro, como los que evalúan el sellado dentinario inmediato (SDI) o la eficacia del resin coating, el SEM permite observar directamente la capa híbrida, los túbulos dentinarios sellados o expuestos, y el grosor del recubrimiento de resina, proporcionando datos morfológicos complementarios a los mecánicos (como pruebas de microfiltración o resistencia adhesiva (76).

Por tanto, el SEM no solo fortalece la validez de los estudios adhesivos, sino que también permite identificar errores operatorios, fallos de unión o incompatibilidades materiales, contribuyendo a una mejor comprensión del comportamiento clínico de las técnicas restauradoras modernas. (76).

Clasificación del Microscopio Electrónico de Barrido (MEB):

El Microscopio Electrónico de Barrido (MEB) es una herramienta fundamental en odontología y otras ciencias para el análisis detallado de superficies. Su clasificación se basa en diferentes criterios técnicos que afectan su rendimiento y aplicaciones.

Una de las clasificaciones más comunes se realiza según el tipo de emisión de electrones. En este sentido, existen MEB con emisión termoiónica, que utilizan un filamento calentado para generar electrones. Estos son los modelos más frecuentes debido a su menor costo y facilidad de mantenimiento, aunque presentan menor resolución y vida útil del filamento (76). Por otro lado, los MEB de emisión por campo (Field Emission SEM o FESEM) utilizan un filamento extremadamente fino bajo un fuerte campo eléctrico para emitir electrones, lo que proporciona una resolución y brillo mucho mayores, permitiendo observar detalles muy finos en la superficie de las muestras (77).

Otra forma de clasificar el MEB es según la fuente de electrones, donde se diferencian entre microscopios con hilos de tungsteno (W) y aquellos con cañón de campo (FEG, Field Emission Gun). Los primeros son los más comunes y económicos, mientras que los segundos ofrecen mayor calidad de imagen y son usados para análisis avanzados en materiales dentales y biológicos (78).

Asimismo, el tipo de presión dentro de la cámara del microscopio también define su clasificación. El MEB convencional trabaja en alto vacío, lo que evita la dispersión de los electrones y permite una mejor resolución. Sin embargo, esta condición no es adecuada para

muestras hidratadas o biológicas que puedan dañarse. Por ello, se desarrolló el MEB ambiental o ESEM (Environmental SEM), que puede operar a presiones más altas, permitiendo observar muestras en condiciones más naturales, incluyendo tejidos húmedos y materiales biológicos sin necesidad de una preparación especial (79).

Finalmente, la clasificación también puede basarse en **los** detectores utilizados, que definen el tipo de información que se obtiene. Los detectores de electrones secundarios (SE) permiten visualizar la topografía superficial con gran detalle, mientras que los detectores de electrones retrodispersados (BSE) proporcionan datos sobre la composición química de la muestra debido a las diferencias en el número atómico de los elementos presentes. Además, los espectrómetros de rayos X (EDS o EDX) se integran para realizar análisis elementales complementarios (80).

En resumen, la elección del tipo de MEB depende de las necesidades específicas del análisis, considerando la resolución, tipo de muestra, y la información requerida sobre la superficie o composición química. Los avances en tecnologías de emisión de electrones y el desarrollo de detectores más sofisticados continúan ampliando las capacidades de esta técnica en odontología restauradora y otras áreas (81).

Ventajas del Microscopio Electrónico de Barrido (MEB) en el análisis de piezas dentarias:

El uso del Microscopio Electrónico de Barrido (MEB) en odontología ha revolucionado la manera en que se estudian las piezas dentarias, debido a su alta resolución, profundidad de campo y capacidad de proporcionar imágenes tridimensionales de la superficie de los tejidos dentales y materiales restauradores (82).

Una de las principales ventajas del MEB en el estudio de estructuras dentarias es la posibilidad de observar la topografía de la superficie del esmalte y la dentina con un nivel de detalle imposible de lograr con microscopía óptica convencional. Esto permite evaluar cambios morfológicos provocados por caries, erosión, abrasión o tratamientos adhesivos (83).

Además, el MEB facilita el análisis de la interfaz adhesiva entre los materiales restauradores y los tejidos dentarios, especialmente útil en investigaciones sobre la calidad del sellado dentinario, la formación de tags de resina y la integridad del híbrido formado en técnicas adhesivas (84). Esto es esencial para validar la eficacia de sistemas adhesivos, cementos y recubrimientos como el resin coating (85).

Otra ventaja destacable es la posibilidad de realizar análisis químico elemental mediante espectroscopía de dispersión de energía de rayos X (EDS o EDX), lo cual permite identificar los elementos presentes en zonas específicas de la muestra, como la desmineralización en lesiones cariosas o la penetración de materiales de sellado en la dentina (86).

El MEB también permite observar muestras dentarias con fracturas inducidas o naturales, aportando información clave sobre la resistencia estructural del diente o de restauraciones protésicas como coronas, incrustaciones o carillas (87).

En estudios de biocompatibilidad, el MEB es ideal para evaluar la respuesta de la superficie dentaria a materiales como ionómeros, compómeros y resinas compuestas, detectando alteraciones superficiales o interacciones entre el material y el sustrato dentario (88).

Otra ventaja importante es su utilidad en la evaluación del éxito de procedimientos de limpieza y grabado ácido, al permitir verificar la remoción de la capa de barrillo dentinario y la apertura de los túbulos dentinarios, factores claves en el éxito de la adhesión (89).

Además, al emplear versiones avanzadas como el ESEM (Environmental SEM), es posible estudiar muestras dentarias sin necesidad de deshidratarlas o metalizarlas, lo que conserva más fielmente la estructura natural de los tejidos, especialmente útil para estudiar tejidos vivos o en estado húmedo (90).

En resumen, el MEB ofrece ventajas insuperables para la odontología restauradora, preventiva y biomateriales, entre las que destacan:

- Alta resolución para observar microestructura de esmalte y dentina.
- Estudio detallado de interfaces adhesivas y restauraciones.
- Análisis químico puntual mediante EDX.
- Evaluación de la respuesta del diente a tratamientos clínicos.
- Análisis no destructivo en técnicas como ESEM.
- Estas capacidades hacen del MEB una herramienta indispensable en investigación y desarrollo de nuevas técnicas y materiales odontológicos (91).

3.2 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

3.2.1 Antecedentes Nacionales

Título: “Influencia del Sellado Dentinario Inmediato en la Resistencia Adhesiva en diferentes profundidades de dentina. estudio invitro” Ecuador 2021

Autor: Garrido Pablo, Vineza Karina

Fuente: Repositorio Digital De La UCE

Resumen: Comparar la resistencia adhesiva de la dentina en sus diferentes profundidades —superficial, media y profunda— previa a la aplicación del sellado dentinario inmediato (SDI).

Metodología: Estudio experimental in vitro con muestreo no probabilístico por conveniencia. Se trabajó con 40 dientes divididos en cuatro grupos:

G1: SDI en dentina superficial

G2: SDI en dentina media

G3: SDI en dentina profunda

Grupo control negativo: sin SDI en dentina profunda

La preparación dentinaria se estandarizó en profundidad según la zona (2 mm para dentina superficial, 3 mm media, 4 mm profunda). Se utilizó un sistema adhesivo de grabado total para aplicar el sellado dentinario inmediato. Tras 7 días, se aplicó resina compuesta sobre las muestras, después de aplicar el adhesivo sin polimerizar. Los especímenes fueron sometidos a prueba de microtracción en una máquina universal. Los datos fueron recopilados y analizados con SPSS, aplicando pruebas de normalidad, parametricidad y ANOVA, con un nivel de significancia del 5 % ($P < 0,05$).

Resultados: Se observó que la resistencia de unión fue significativamente mayor en dentina superficial (11,02 MPa) que en dentina media (9,66 MPa) y profunda (7,14 MPa). Las diferencias entre las profundidades fueron estadísticamente significativas ($P < 0,05$).

Conclusión: A medida que la profundidad de la dentina aumenta, la adhesión tiende a disminuir debido a cambios en la composición del sustrato. Sin embargo, el protocolo de sellado dentinario inmediato contribuyó a mejorar la fuerza de unión frente al no uso del mismo, particularmente en áreas más superficiales (96).

3.2.2. Antecedentes Locales

Título: Eficacia del Sellado Dentinario Inmediato y Resin Coating en la reducción de la sensibilidad dental en un niño con atricción dental en el sector anterior. reporte de caso clínico [trabajo académico de segunda especialidad]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología, Unidad de Posgrado; 2021.

Autor: Tapia Martínez, Akemy Celeste

Fuente: Repositorio De Tesis – UNMSM

Resumen: La Sensibilidad Dental Es Un Dolor derivado de la dentina expuesta en respuesta a estímulos químicos, térmicos, táctiles u osmóticos. Las resinas compuestas pueden sellar eficazmente los túbulos dentinarios mediante la formación de una capa híbrida, reduciendo la sensibilidad dental. Describe la rehabilitación bucal empleando el sellado dentinario inmediato y el resin coating en un niño en dentición mixta temprana con diagnóstico de sensibilidad dental por atrición moderada para mejorar su calidad de vida. Presenta el caso clínico del paciente de sexo masculino de 6 años y 4 meses que llega al Instituto Nacional de Salud del Niño por sensibilidad dental a estímulos externos, se aprecia atrición dental generalizada en toda la corona dentaria y acentuada en el sector antero superior. Con la evaluación clínica-radiográfica, el historial familiar y la interconsulta al servicio de neuropediatría se obtuvo el diagnóstico definitivo de sensibilidad dental por atrición moderada grado 3 por lo que se planificó una rehabilitación del sector antero superior empleando el sellado dentinario inmediato y Resin coating. Concluye que el empleo del sellado dentinario inmediato y resin coating disminuyó la sensibilidad, por lo cual se recomienda esta técnica en casos de atrición moderada en dentición mixta temprana. La rehabilitación inmediata con la técnica del estampado mejoró el aspecto estético y funcional, por lo cual se recomienda inmediatamente después del sellado dentinario (97).

3.2.3. Antecedentes Internacionales

Título: Efecto del revestimiento de resina sobre la resistencia de unión a la dentina bajo protocolos de cementación inmediata y retardada, Japón año 2024

Autores: S. Takano; R. Takahashi; T. Tabata; C. Zeng; M. Ikeda; Y. Shimada

Resumen:

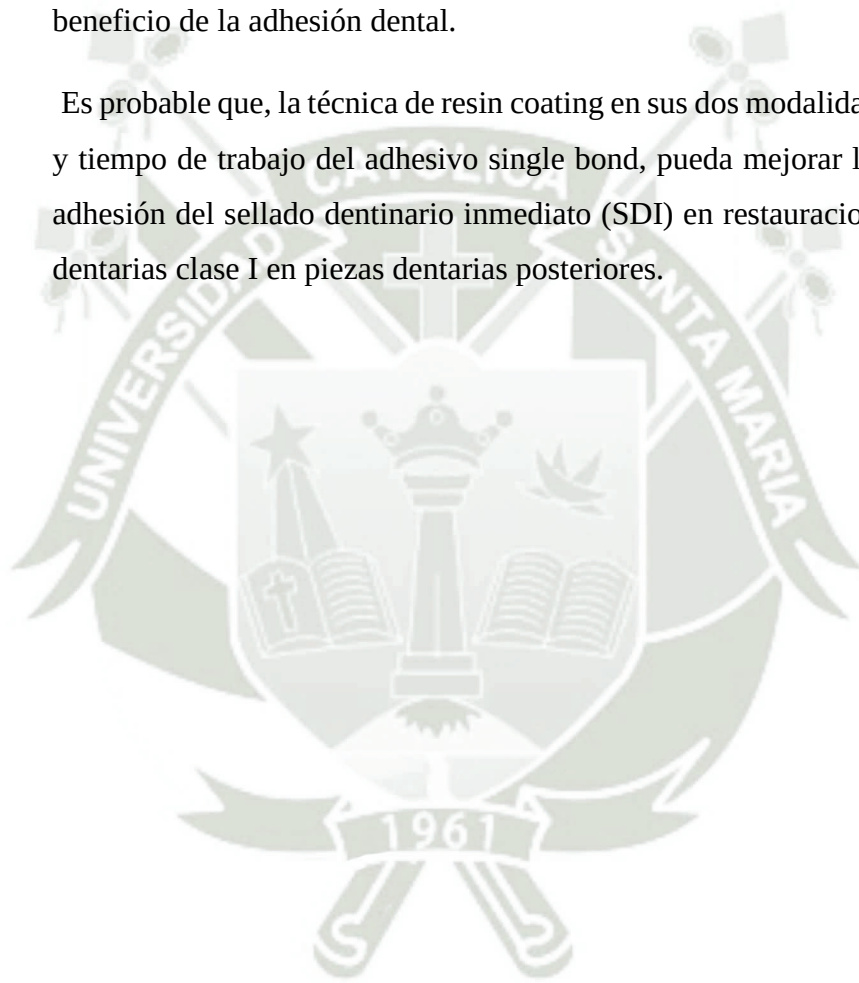
Evaluar los efectos del resin coating sobre la resistencia de unión dentinaria bajo protocolos de cementación inmediata vs cementación demorada.

Métodos: Se prepararon 120 especímenes de dentina, divididos en grupos: sin coating, y con coating usando diferentes materiales adhesivos (“TK-100B”, “Hybrid Coat II”, “Clearfil SE Bond 2”); cada uno con cementación inmediata y con cementación demorada después de una temporización con cemento provisional por una semana. **Resultados:** Todos los grupos con resin coating mostraron resistencias de unión mayores que los grupos sin coating. Algunos coatings mostraron reducción de resistencia con la demora, otros no, dependiendo del material. Importante muestra que el momento de cementación y uso de coating importan (98).

4. HIPÓTESIS

Dado que, la odontología adhesiva ha evolucionado durante las últimas décadas como es la técnica de resin coating en la mejora de tratamientos mínimamente invasivos que tienen como finalidad disminuir la sensibilidad dental y mejorar la profundidad de adhesión en el sellado dentinario inmediato (Resin Coating), además de conseguir una mayor preservación de las estructuras dentarias en beneficio de la adhesión dental.

Es probable que, la técnica de resin coating en sus dos modalidades de aplicación y tiempo de trabajo del adhesivo single bond, pueda mejorar la profundidad de adhesión del sellado dentinario inmediato (SDI) en restauraciones de cavidades dentarias clase I en piezas dentarias posteriores.





CAPITULO II: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

Según la técnica e instrumento elegido al nivel de la investigación

a. Técnicas de observación:

- Observación Experimental
- Observación de Laboratorio

b. Instrumentos:

Instrumentos experimentales: ficha de observación estructurada

1.1. Técnica

La presente investigación va a requerir de la Técnica de Observación, en su modalidad específica de Observación Microscópica en microscopio electrónico de barrido.

La relación entre la variable, indicadores y técnica, se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla N°3: Técnica de aplicación de resin coating

Variable	Indicadores	Procedimientos	Técnica
Técnica de aplicación de resin coating	Aplicación de Materiales	Secuencia de Aplicación de Adhesión	Protocolo Convencional Protocolo de 5 minutos

Descripción de la Técnica.

- Se reunirá 30 piezas dentarias extraídas en la Consulta Privada y almacenados por un plazo no mayor a 3 meses.
- De los cuales se conformará constituido dos grupos de 15 unidades de estudio cada uno en el grupo A y en Grupo B, en el grupo A se aplicará el Resin Coating de Protocolo Convencional y en el Grupo B resin Coating de manipulación de 5 minutos.

- Se considerará primeramente todas las piezas dentarias como premolares con cavidad de 4 mm de profundidad, para luego de estas muestras realizar el estudio con la comparación de las dos técnicas para inmediatamente después ser cortadas por un corte longitudinal, para luego ser llevadas a laboratorio para el estudio respectivo.
- Donde cada pieza dentaria será de los Pacientes que acuden a Cirugía Oral, siendo Piezas dentarias permanentes, mantenidos en condiciones óptimas.
- Teniendo en cuenta que el Criterios de Exclusión serán todas las piezas dentarias anteriores, piezas dentarias deciduas, piezas dentarias con fracturas coronarias o radicales producidas en el procedimiento de extracción, piezas dentarias mantenidos en medios de conservación no indicado o inapropiado para estudios de tejido, piezas dentarias con anatomía anómala que no califique para hacer cavidades estandarizadas. Se prepararán las piezas dentarias y posteriormente se realizará el tallado de cavidades y su posterior restauración.
- La etapa experimental constó de seis subetapas principales:
 - Tallado de cavidades clase I en cada diente.
 - Restauración de cavidades con la Técnica de Resin Coating
 - Corte de las muestras.
 - Observación en el Microscopio

Tallado de cavidades clase I en cada diente, en cada diente seleccionado, se utilizará una piedra de diamante troncocónica punta redonda 025 de alta velocidad, siendo esta refrigerada con agua (cada 6 cavidades la piedra fue cambiada por otra nueva). La cavidad en sentido oclusal es de tal dimensión que el piso de esta se ubicó a 4 mm debajo de la línea amelo cementaria (LAC), 4 mm en sentido vestíbulo palatino/lingual. Previamente las cavidades serán marcadas con marcador permanente fino, a modo de guía sobre la zona proximal del diente. Se llevará al microscopio electrónico de barrido para ver cuánto es la profundidad según la manipulación y el tiempo, que se les dará en ambas piezas dentarias en el resin coating. Posteriormente se procederá a la restauración de cavidades según técnica y protocolo.

Tipo de Diseño:

- Pre experimental.

Esquema Gráfico

GE X O₁

.....

GE Y O₂

1.2. Instrumentos

a. Instrumentos Documentales

- b. Se elaborará un sólo instrumento de tipo estructurado cuyo nombre es Ficha de Observación Siendo su estructura la siguiente:

Tabla N°4: Instrumentos Documentales

VARIABLE	INDICADORES	ÍTEM
Técnica de aplicación de resin coating	1. Técnica de recubrimiento de la capa adhesiva con composite fluido (Protocolo a) 2. Técnica de recubrimiento de la capa adhesiva con composite fluido (Protocolo b)	Protocolo convencional
Tiempo de trabajo del material	1. Tiempo de grabado ácido 2. Tiempo de lavado del ácido 3. Tiempo de aplicación y foto activación del adhesivo 4. Tiempo del desacople Tiempo de aplicación y foto activación de la resina de alta carga	Protocolo de 5 minutos

c. Modelo del Instrumento:

**ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO DE LA EFICACIA DE 2
TÉCNICAS DE APLICACIÓN DE SELLADO DENTINARIO
INMEDIATO (RESIN COATING) SEGÚN EL TIEMPO DE
TRABAJO DEL MATERIAL EN CAVIDADES DENTARIAS
CLASE I. AREQUIPA 2024.**

Tabla N°5: Modelo de Instrumento

TECNICA DE APLICACION DE RESING COATING								
PROTOCOLO CONVENCIONAL.....					TIEMPO DE APLICACIÓN			
PROTOCOLO DE 5 MIN.....					MIN.			
Nro. De muestra	CAPA HIBRIDA				TAGS			
	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
Sellado dentinario = grosor de la capa híbrida + tamaño del tag								
sellado dentinario			Promedio del grosor de la capa híbrida			Promedio del tamaño del tag		

Nro. de muestra	Promedio del Sellado dentinario = promedio del grosor de la capa híbrida + promedio del tamaño del tag			
	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

LEYENDA:
Tabla N°6: Tamaño de Tags

TAMAÑO DEL TAGS (micrones/ μm)		
GRADO 1	Micro tags	1 -10 μm
GRADO 2	Mini tags	11 – 50 μm
GRADO 3	Macro tags	51 – 100 μm
GRADO 4	Mega tags	+ de 100 μm

Tabla N°7: Grosor de la Capa Híbrida

GROSOR DE LA CAPA HÍBRIDA (micrones/μm)		
GRADO 1	Capa delgada (fracasa la adhesión)	1, 2, 3, 4, 5, 6 μm
GRADO 2	Capa promedio óptimo de adhesión	7, 8, 9 10 μm
GRADO 3	Capa regular gruesa (posibles incomodidades de al paciente -dolor)	11, 12, 13 14 μm
GRADO 4	Capa gruesa (presencia de incomodidades al paciente)	15, 16, 17, 18, 19, 20 a más, μm

Tabla N°8: Promedio del Sellado Dentinario

PROMEDIO DEL SELLADO DENTINARIO = GROSOR DE LA CAPA HÍBRIDA + TAMAÑO DEL TAGS		
GRADO 1	Grado 1 de capa híbrida + cualquier grado de tags	Medida en μm
GRADO 2	Grado 2 de capa híbrida + cualquier grado de tags	Medida en μm
GRADO 3	Grado 3 de capa híbrida + cualquier grado de tags	Medida en μm
GRADO 4	Grado 4 de capa híbrida + cualquier grado de tags	Medida en μm

d. Instrumentos Mecánicos.

Para la recolección de muestras:

- Pieza de mano.
- Piedra de diamante forma redonda.
- Espejo bucal.
- Cureta para dentina.
- Pinza para algodón.
- Resina de alta carga
- Adhesivo

1.3. Materiales de Verificación

- Guantes.
- Barbijo.
- Gasa.
- Lentes transparentes.
- Material de escritorio.

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN.

2.1. Ubicación Espacial

El presente estudio tiene como ámbito general la ciudad de Arequipa, y como ámbito específico, en la Consulta Privada.

2.2. Ubicación Temporal

El presente trabajo de Investigación se desarrollará en el presente año 2024, así mismo tiene una visión temporal prospectiva y corte longitudinal.

2.3. Unidades de estudio

La opción a asumirse es la de muestra

a. Identificación de los Grupos

Se formará muestra de 30 piezas dentarias posteriores es decir premolares y molares, con cavidades profundas en dientes extraídos en la Consulta Privada.

Criterios para igualar la Muestra

b.1 Igualación Cualitativa

b.1.1. Criterios de Inclusión

- Pacientes que acuden a cirugía oral.
- Piezas dentarias permanentes.
- Piezas dentarias permanentes mantenidos en condiciones óptimas
- Pacientes atendidos en consulta privada

b.1.2. Criterios de Exclusión

- Piezas dentarias anteriores.
- Piezas dentarias deciduas.
- Piezas dentarias con fracturas coronarias o radiculares producidas en el procedimiento de extracción.
- Piezas dentarias mantenidos en medios de conservación no indicados o inapropiados para estudios de tejido.
- Piezas dentarias con anatomía anómala que no califique para hacer cavidades estandarizadas.

b. Tamaño de los Grupos

Se determinó mediante fórmula:

$$n = \frac{[Z\alpha \sqrt{2P(1-P)} + Z\beta \sqrt{P_1(1-P_1) + P_2(1-P_2)}]^2}{(P_1 - P_2)^2}$$

Donde:

- $Z\alpha$: 1.96
- $Z\beta$: 0.842
- P : 0.81
- P_1 : 0.95
- P_2 : 0.67

$$n = \frac{[1.96 \sqrt{2 \cdot 0.81 (1 - 0.81)} + 0.842 \sqrt{0.95 (1 - 0.95) + 0.67 (1 - 0.67)}]^2}{(0.95 - 0.67)^2}$$

$$n = \frac{[1.96 \sqrt{0.3078} + 0.842 \sqrt{0.2686}]^2}{0.0784}$$

$$n = \frac{[1.96 (0.55479726) + 0.842 (0.51826634)]^2}{0.0784}$$

$$n = \frac{2.32191429}{0.0784}$$

$$n = 30$$

En la presente investigación se
requerirá de 30 unidades de estudio

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.1. Organización

- Se coordinará con el encargado del laboratorio Microbiológico de la Universidad Nacional de San Agustín, para realizar el análisis de las muestras en estudio.

3.2. Recursos

a. Recursos Humanos:

- **Investigadora:** CD. Cristhian Conaly Torres Funio.
- **Asesor** : Dr. Jorge Tomasio Caballero.

b. Recursos Físicos:

Laboratorio de Microbiología

c. Recursos Económicos:

Solventados por el investigador.

3.3. Prueba Piloto/validación del instrumento

Se realizará Validación por juicio de expertos.

4. ESTRATEGIA PARA EL MANEJO DE LOS RESULTADOS

4.1. Plan de Procesamiento de los Datos

a. Tipo de Procesamiento

El procesamiento se efectuará de forma manual y computarizada

b. Plan de Operaciones

b.1 Plan de Clasificación

Los datos obtenidos de la recolección, serán ordenados en una matriz de registro y control.

b.2 Plan de Codificación

Se codificarán las variables e indicadores acorde al paquete estadístico IBM SPSS 25.

b.3 Plan de Tabulación

Se confeccionarán tablas de tipo numérico simple y doble entrada según la naturaleza de los objetivos.

b.4 Plan de Graficación

Se elaborarán gráficas de acorde a las tablas.

4.2. Plan de Análisis de los Datos

a. Tipo de análisis estadístico

Por la naturaleza de la investigación se va a requerir de un análisis cuantitativo, que ameritará de un tratamiento estadístico descriptivo e inferencial, por el número de variable dependiente, el análisis será univariado, y por el número de variables estímulo, es unifactorial.

b. Tratamiento Estadístico
Tabla N°9: Tratamiento Estadístico

Variable	Indicadores	Tipo de variable estadística	Escala de Medición	Estadística Descriptiva	Estadística Inferencias
Técnica de aplicación de resin coating	Técnica de recubrimiento de la capa adhesiva con composite fluido (Protocolo a) Técnica de recubrimiento de la capa adhesiva con composite fluido (Protocolo b)	Cualitativa Cuantitativa	Nominal Razón	Frecuencia absoluta y relativa Medidas de tendencia central y variabilidad	Chi2 T student
Tiempo de trabajo del material	Tiempo de grabado ácido Tiempo de lavado del ácido Tiempo de aplicación y foto activación del adhesivo Tiempo del desacople Tiempo de aplicación y foto activación de la resina de alta carga	Cualitativa Cuantitativa	Nominal Razón	Frecuencia absoluta y relativa Medidas de tendencia central y variabilidad	Chi2 T student

IV. CRONOGRAMA DE TRABAJO

Tabla N°10: Cronograma de Trabajo

Tiempo Actividad	2024				2025					
	Sept	Octubre	Nov	Dic	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
	1234	1234	1234	1234	1234	1234	1234	1234	1234	1234
Elaboración del proyecto de investigación	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx						
Recolección de la Información					xxxx	xxxx	xxxx			
Estructuración del Resultado								xxxx		
Informe Final									xxxx	xxxx



CAPITULO III: RESULTADOS

1. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

1.1 TABLAS DE INFORMACIÓN GENERAL

TABLA N°11

ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LAS MUESTRAS DE PIEZAS DENTARIAS SEGÚN EL TIEMPO DE TRABAJO Y CONDICION DE ESTUDIO

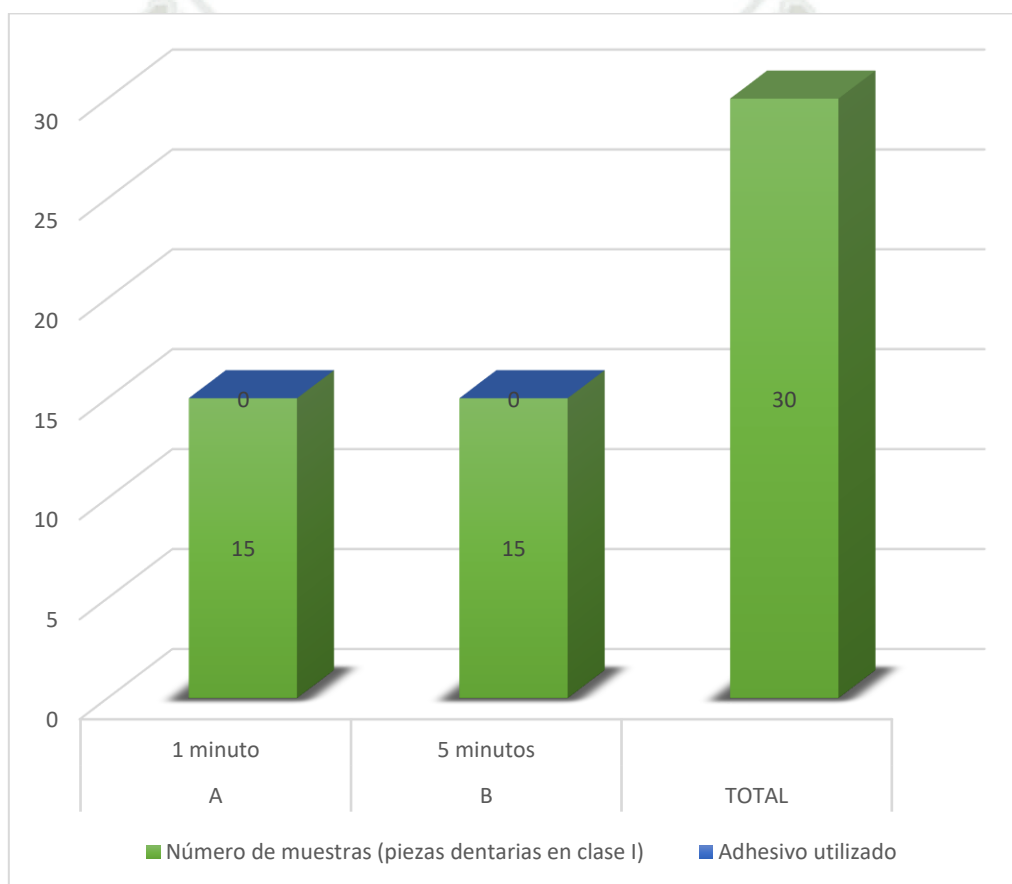
Grupo	Técnica de aplicación	Tiempo de manipulación	Número de muestras (piezas dentarias en clase I)	Adhesivo utilizado
A	Resin coating	1 minuto	15	Single Bond
B	Resin coating	5 minutos	15	Single Bond
TOTAL			30	

Nota: Matriz de registro y control (E.P.)

En la presente tabla podemos observar que de las 30 piezas dentarias usadas para la investigación del sellado dentinario en la técnica de resin coating se dividió en dos grupos: grupo A: con 15 piezas dentarias con cavidad clase I haciendo uso del adhesivo Single Bond en un tiempo de 1 min y el grupo B: 15 piezas dentarias con cavidad clase I haciendo uso del adhesivo Single Bond en un tiempo de 5 min.

FIGURA N°1

**ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LAS MUESTRAS DE PIEZAS DENTARIAS
SEGÚN EL TIEMPO DE TRABAJO Y CONDICION DE ESTUDIO**



Nota: Matriz de Sistematización de datos.

TABLA N°12

GRADOS DE GROSOR DE LA CAPA HIBRIDA DE ADHESION SEGÚN EL TIEMPO DE TRABAJO DEL MATERIAL EN CAVIDADES DENTARIAS CLASE I EN EL SELLADO DENTINARIO SEGÚN LA TECNICA DE RESIN COATING

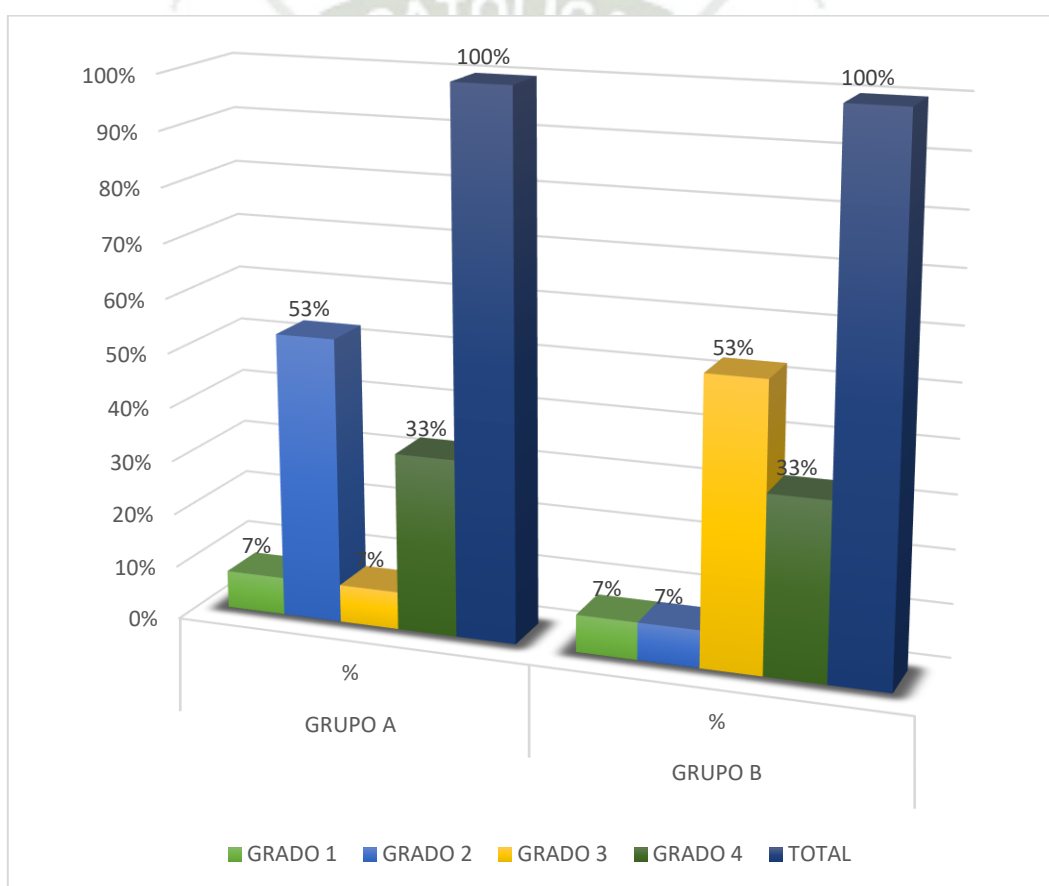
GRUPO A (1 Min.)			GRUPO B (5 Min.)		
GRADOS	N°	%	GRADOS	N°	%
GRADO 1	1	7%	GRADO 1	1	7%
GRADO 2	8	53%	GRADO 2	1	7%
GRADO 3	1	7%	GRADO 3	8	53%
GRADO 4	5	33%	GRADO 4	5	33%
TOTAL	15	100%	TOTAL	15	100%

Nota: Matriz de registro y control (E.P.)

En la presente tabla se puede observar los grados de grosor de la capa híbrida de adhesión según el tiempo de manipulación del material en cavidades dentarias clase I en el sellado dentinario según la técnica de resin coating. En el grupo A el 53% de las piezas dentarias sometidas a la investigación presentaron grado 2 en el grosor de la capa híbrida indicando una adhesión adecuada y estable, 33% presentaron grado 4 en el grosor de la capa híbrida siendo una capa muy gruesa. En el grupo B el 53% de las piezas dentarias presentaron grado 3 en el grosor de la capa híbrida siendo una capa regular gruesa y un 33% presentaron grado 4 siendo una capa híbrida gruesa.

FIGURA N°2:

GRADOS DE GROSOR DE LA CAPA HIBRIDA DE ADHESION SEGÚN EL TIEMPO DE TRABAJO DEL MATERIAL EN CAVIDADES DENTARIAS CLASE I EN EL SELLADO DENTINARIO INMEDIATO SEGÚN LA TECNICA DE RESIN COATING



Nota: Matriz de registro y control (E.P.)

TABLA N°13

GRADOS DE TAMAÑO DE LOS TAGS DE ADHESION SEGÚN EL TIEMPO DE TRABAJO DEL MATERIAL EN CAVIDADES DENTARIAS CLASE I EN EL SELLADO DENTINARIO INMEDIATO SEGÚN LA TECNICA DE RESIN COATING

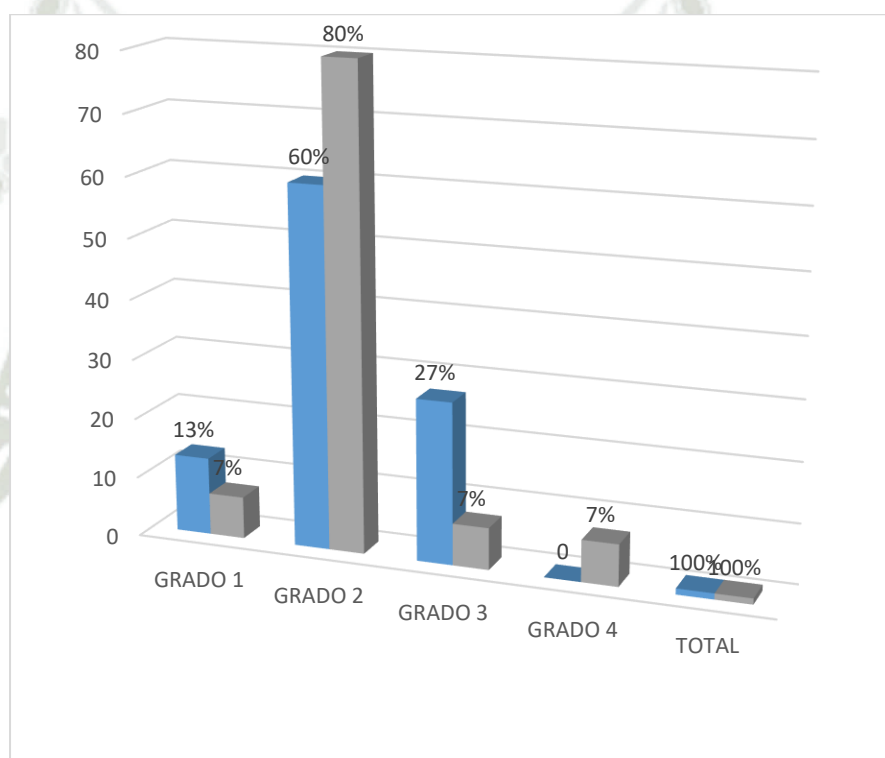
GRUPO A (1 Min.)			GRUPO B (5 Min.)		
GRADOS	N°	%	GRADOS	N°	%
GRADO 1	2	13%	GRADO 1	1	7%
GRADO 2	9	60%	GRADO 2	12	80%
GRADO 3	4	27%	GRADO 3	1	7%
GRADO 4	0	0%	GRADO 4	1	7
TOTAL	15	100%	TOTAL	15	100%

Nota: Matriz de registro y control (E.P.)

En la presente tabla se puede observar los grados de tamaño de los tags en la adhesión según el tiempo de manipulación del material en cavidades dentarias clase I en el sellado dentinario según la técnica de resin coating. En el grupo A el 60% de las piezas dentarias sometidas a la investigación presentaron grado 2 en el tamaño de los tags siendo mini tags, el 27% presentaron grado 3 siendo macro tags y el 13% grado 1 siendo micro tags. En el grupo B el 80% presentaron grado 2 en el tamaño de los tags siendo mini tags, el 7% presentaron grado 4, 3 y 1; siendo mega, macro y micro tags.

FIGURA N°3:

**GRADOS DE TAMAÑO DE LOS TAGS DE ADHESION SEGÚN EL
TIEMPO DE TRABAJO DEL MATERIAL EN CAVIDADES DENTARIAS
CLASE I EN EL SELLADO DENTINARIO INMEDIATO SEGÚN LA
TECNICA DE RESIN COATING**



Nota: Matriz de registro y control (E.P.)

TABLA N°14

GRADO DE SELLADO DENTINARIO INMEDIATO (RESIN COATING) SEGÚN EL TIEMPO DE TRABAJO DEL MATERIAL EN CAVIDADES DENTARIAS CLASE I SEGÚN LA TECNICA DE RESIN COATING

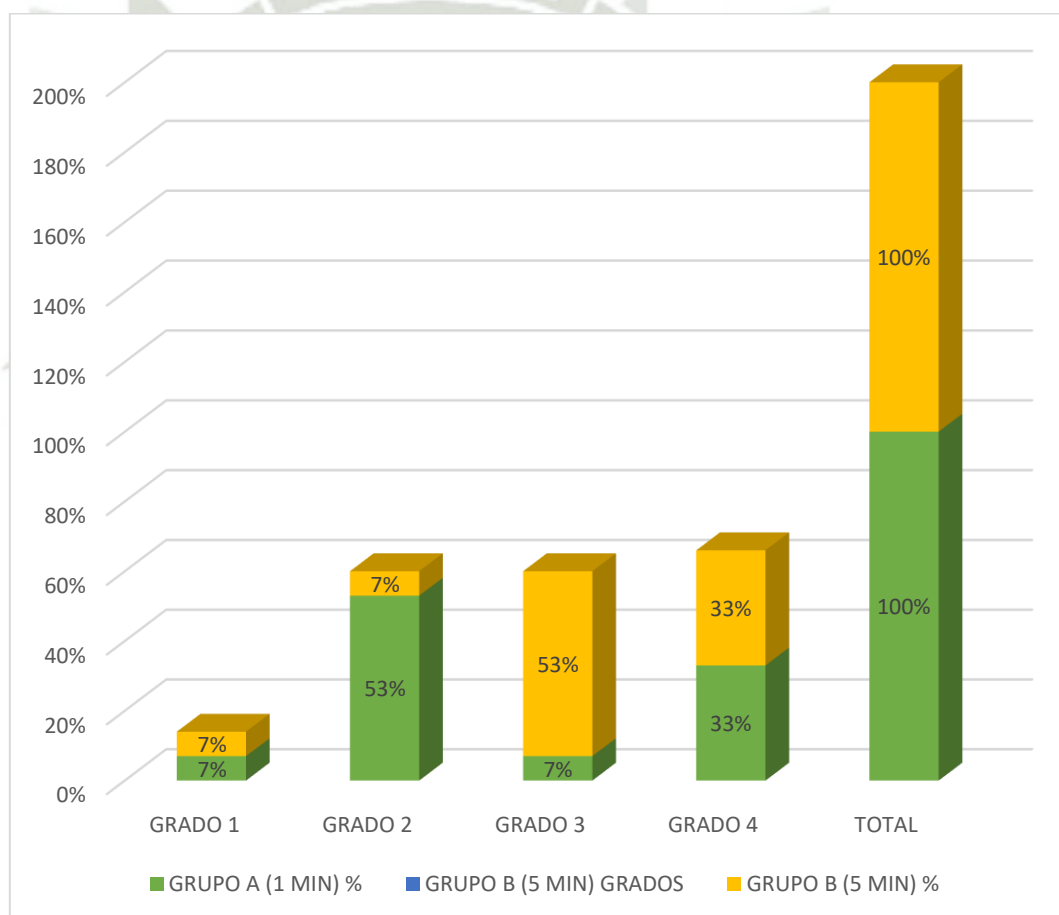
GRUPO A (1 Min.)			GRUPO B (5 Min.)		
GRADOS	N°	%	GRADOS	N°	%
GRADO 1	1	7%	GRADO 1	1	7%
GRADO 2	8	53%	GRADO 2	1	7%
GRADO 3	1	7%	GRADO 3	8	53%
GRADO 4	5	33%	GRADO 4	5	33%
TOTAL	15	100%	TOTAL	15	100%

Nota: Matriz de registro y control (E.P.)

En la presente tabla podemos observar el grado de sellado dentinario (SDI) según el tiempo de manipulación del material en cavidades dentarias clase i según la técnica de resin coating. En el grupo A el 53% de piezas dentarias presentaron grado 2 de profundidad de sellado dentinario siendo una adhesión optima adecuada; 33% presentaron una profundidad de adhesión en grado 4 siendo una adhesión no muy optima debido al grosor de la capa hibrida gruesa y el tamaño de los tags; y un 7% presentaron grado 1 y 3 en la profundidad de adhesión en el sellado dentinario. En el grupo B se puede observar que el 53% de las piezas dentarias presentaron grado 3 en la profundidad del sellado dentinario siendo esta una adhesión regular gruesa debido al grosor de la capa hibrida y tamaño de los tags; el 33% presentaron grado 4 en la profundidad de adhesión del sellado dentinario siendo esta una adhesión muy gruesa debido al grosor de la capa hibrida; y el 7% presentaron grado 1 y 2 en la profundidad de adhesión del sellado dentinario.

FIGURA N°4

**GRADO DE SELLADO DENTINARIO INMEDIATO (RESIN COATING) SEGÚN EL
TIEMPO DE TRABAJO DEL MATERIAL EN CAVIDADES DENTARIAS CLASE I
SEGÚN LA TECNICA DE RESIN COATING**



Nota: Matriz de registro y control (E.P.)

TABLA N°15

COMPARACIÓN DE LAS MEDIDADES DE TENDENCIA CENTRAL DE LA CAPA HÍBRIDA Y TAGS DE ADHESION EN EL SELLADO DENTINARIO INMEDIATO (RESIN COATING) EN LOS GRUPOS A Y B SEGÚN EL TIEMPO DE MANIPULACIÓN (1 MINUTO Y 5 MINUTOS

Variable Analizada	Grupo A (1 min)	Grupo B (5 min)
Media capa híbrida (μm)	15,1320	15,8920
Mediana capa híbrida (μm)	10,5300	13,9700
Moda capa híbrida (μm)	8,41	11,45
Desviación estándar capa híbrida (μm)	9,55024	7,34323
Varianza capa híbrida (μm)	91,207	53,923
Rango capa híbrida (μm)	29,36	28,96
Valor máximo capa híbrida (μm)	35,58	35,28
Valor mínimo capa híbrida (μm)	6,22	6,32
Media tamaño de los tags (μm)	33,0900	43,2220
Mediana tamaño de los tags (μm)	32,2000	28,5300
Moda tamaño de los tags (μm)	5,58	9,16
Desviación estándar tamaño de los tags (μm)	23,85668	52,59094
Varianza tamaño de los tags (μm)	569,141	2765,807
Rango tamaño de los tags (μm)	74,25	217,22
Valor máximo tamaño de los tags (μm)	79,83	226,38
Valor mínimo tamaño de los tags (μm)	5,58	9,16

Nota: Matriz de registro y control (E.P.)

En la presente tabla podemos observar la comparación de las medidas de tendencia central de la capa híbrida y tags de adhesión en el sellado dentinario (SDI) en los grupos a y b según el tiempo de manipulación (1 minuto y 5 minutos).

En el grupo A: la media promedio de la capa híbrida es de 15,1320 um. sin embargo, la mediana nos muestra un valor de 10,5300 um. el cual nos indica que el grosor de la capa híbrida es adecuada en un grado 2 aproximadamente; en el grupo B la media promedio de la capa híbrida es de 15,8920 um. sin embargo, la mediana nos muestra un valor de 13,9700 um. el cual nos indica que el grosor de la capa híbrida es regular gruesa en un grado 3 aproximadamente.

En cuanto a los tags: en el grupo A la media promedio es de 33,0900 um. sin embargo, la mediana nos muestra un valor de 32,2000 um. el cual nos indica que el tamaño de los tags se encuentra grado 2 mini tags. En el grupo B la media promedio de los tags es de 43,2220 um. sin embargo, la mediana nos muestra un valor de 28,5300 um. el cual nos indica que el tamaño de los tags se encuentra en grado 2 mini tags.

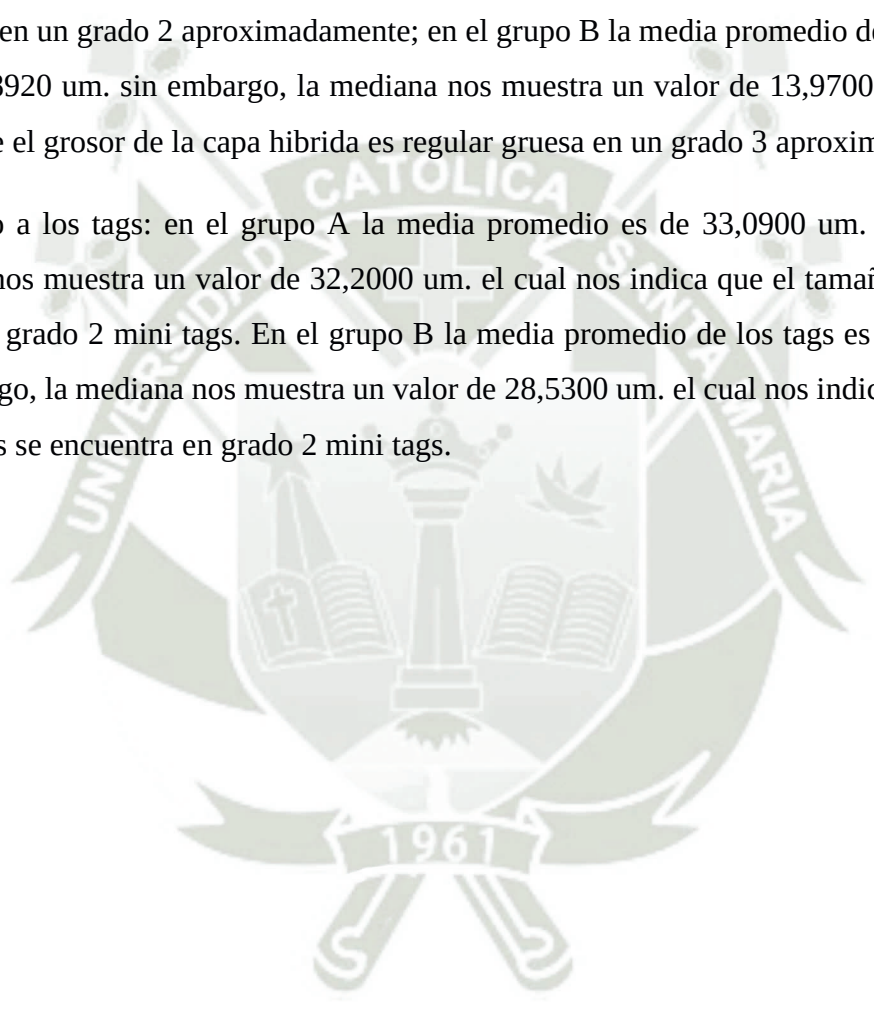


TABLA N°16

COMPARACIÓN DE LAS MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL EN LA PROFUNDIDAD DEL SELLADO DENTINARIO INMEDIATO (RESIN COATING) SEGÚN LA TECNICA DE RESIN COATING EN LOS GRUPOS A Y B SEGÚN EL TIEMPO DE TRABAJO (1 MINUTO Y 5 MINUTOS)

Variable Analizada	Grupo A (1 min)	Grupo B (5 min)
Media sellado dentinario (μm)	48,2020	59,1140
Mediana sellado dentinario (μm)	49,8100	44,2700
Moda sellado dentinario (μm)	11,80	15,48
Desviación estándar sellado dentinario (μm)	29,81632	55,80034
Varianza sellado dentinario (μm)	889,013	3113,678
Rango sellado dentinario (μm)	103,61	236,97
Valor máximo sellado dentinario (μm)	115,41	252,45
Valor mínimo sellado dentinario (μm)	11,80	15,48

Nota: Matriz de registro y control (E.P.)

En la presente tabla podemos observar la comparación de las medidas de tendencia central en la profundidad del sellado dentinario (SDI) según la técnica de resin coating en los grupos A y B según el tiempo de manipulación (1 minuto y 5 minutos). En el grupo A se puede ver que la media promedio del sellado dentinario es de 48.2020 μm . Y una mediana de 49,8100 μm . El cual presenta una mejor profundidad de adhesión en comparación de la media promedio del grupo B que presentó 59,1140 μm . Y una mediana de 44,2700 μm . Es de indicar que el éxito de la profundidad del sellado dentinario tiene que ver mucho con la uniformidad y grosor de a capa híbrida.

TABLA N°17

DISTRIBUCION GENERAL EN LA TÉCNICA DE APLICACIÓN DE RESIN COATING EN LA PROFUNDIDAD DEL SELLADO DENTINARIO INMEDIATO (RESIN COATING), SEGÚN EL TIEMPO DE TRABAJO DEL MATERIAL EN CAVIDADES DENTARIAS CLASE I (GRUPO A)

GRUPO A (1 Min.)								
NRO MUESTRA	Promedio capa hibrida	Micra eliminada x sesgo	Capa hibrida promedio real	Promedio TAGS	Micra eliminada x sesgo	TAGS promedio real	GRADO	Promedio de sellado dentinario
1	10.59		10.59	10.55		10.55	G2	21.14
2	8.41		8.41	13.22		13.22	G2	21.63
3	6.22		6.22	5.58		5.58	G1	11.8
4	16.1	29.7	9.3	13.03		13.03	G2	22.03
5	18.72	35.1	10.53	21.4	50.7	11.63	G2	22.16
6	41.16	103.4	10.04	13.71		13.71	G2	23.75
13	8.41		8.41	108.25	187.67	68.54	G2	76.95
14	31.36	95.04 34.76	8.88	38.24	96.89	18.69	G2	27.57
15	51.73	84.03	35.58	79.83		79.83	G4	115.41
16	15.1		15.1	64.17		64.17	G4	79.27
17	30.33	50.21	10.45	51.21		51.21	G2	61.66
18	63.91	87.67 90.62	13.45	42.25		42.25	G3	55.7
25	121.24	302.34	30.67	32.22		32.22	G4	62.89
26	80.74	178.75	31.74	39.52		39.52	G4	71.26
27	56.96	96.31	17.61	32.2		32.2	G4	49.81

Nota: Matriz de registro y control (E.P.)

En la presente tabla podemos observar la distribución general en la técnica de aplicación de resin coating en la profundidad del sellado dentinario inmediato (SDI), según el tiempo de manipulación del material en cavidades dentarias clase I (grupo A). Donde 8 piezas dentarias presentaron grado 2 en la profundidad del sellado dentinario siendo un grado optimo adecuado para la adhesión dentinaria; 5 piezas dentarias presentaron grado 4 de profundidad de sellado dentinario el cual no es muy optimo, sin embargo, el valor mínimo de profundidad de sellado dentinario es de 11.8 um. Y el valor máximo es de 115.41 um. Esto se debe al grosor y tamaño de los tags que evidencian para medir la profundidad del sellado dentinario.

TABLA N°18

DISTRIBUCION GENERAL EN LA TÉCNICA DE APLICACIÓN DE RESIN COATING EN LA PROFUNDIDAD DEL SELLADO DENTINARIO INMEDIATO (RESIN COATING), SEGÚN EL TIEMPO DE TRABAJO DEL MATERIAL EN CAVIDADES DENTARIAS CLASE I (GRUPO B)

GRUPO B (5 Min.)								
NRO MUESTRA	Promedio capa hibrida	Micra eliminada x sesgo	Capa hibrida promedio real	Promedio TAGS	Micra eliminada x sesgo	TAGS promedio real	GRADO	Promedio de sellado dentinario
7	19.68	46.4	6.32	9.16		9.16	G1	15.48
8	14.75		14.75	13.44		13.44	G3	28.19
9	23.76	357.31	23.76	16.89	200.64	16.89	G4	40.65
10	50.55	155	15.74	40.89	66.61	28.53	G4	44.27
11	40.64	108.9	17.89	53.02	120.13	19.46	G4	37.35
12	26.07		26.07	226.38		226.38	G4	252.45
19	35.28		35.28	37.74		37.74	G4	73.02
20	21.56	31.67	11.45	61.32		61.32	G3	72.77
21	48.22	121.89	11.38	49.1	100.87	23.22	G3	34.6
22	34.48	77.32	13.06	35.11		35.11	G3	48.17
23	12.91		12.91	21.02		21.02	G3	33.93
24	27.51	43.57	11.45	46.38		46.38	G3	57.83
28	27.86	41.75	13.97	62.04	106.6	39.77	G3	53.74
29	35.15	76.98	14.24	44.4		44.4	G3	58.64
30	15.94	21.76	10.11	25.51		25.51	G2	35.62

Nota: Matriz de registro y control (E.P.)

En la presente tabla podemos observar la distribución general en la técnica de aplicación de resin coating en la profundidad del sellado dentinario inmediato (SDI), según el tiempo de manipulación del material en cavidades dentarias clase I (grupo B). Donde 8 piezas dentarias presentaron grado 3 en la profundidad del sellado dentinario siendo un grado regular para la adhesión dentinaria; 5 piezas dentarias presentaron grado 4 de profundidad de sellado dentinario el cual no es muy optimo, sin embargo, el valor mínimo de profundidad de sellado dentinario es de 15.48 um. Y el valor máximo es de 252.45 um. Esto se debe al grosor y tamaño de los tags que evidencian para medir la profundidad del sellado dentinario.

TABLA N°19

COMPARACION DE LA PROFUNDIDAD DEL SELLADO DENTINARIO INMEDIATO EN LA TÉCNICA DE APLICACIÓN DE RESIN COATING, SEGÚN EL TIEMPO DE TRABAJO DEL MATERIAL EN CAVIDADES DENTARIAS CLASE I

SELLADO DENTINARIO (SDI)				
MUESTRA	GRUPO A (1 Min.)		GRUPO B (5 Min.)	
	GRADO	Promedio de sellado dentinario	GRADO	Promedio de sellado dentinario
1	G2	21.14	G1	15.48
2	G2	21.63	G3	28.19
3	G1	11.8	G4	40.65
4	G2	22.03	G4	44.27
5	G2	22.16	G4	37.35
6	G2	23.75	G4	252.45
7	G2	76.95	G4	73.02
8	G2	27.57	G3	72.77
9	G4	115.41	G3	34.6
10	G4	79.27	G3	48.17
11	G4	61.66	G3	33.93
12	G2	55.7	G3	57.83
13	G3	62.89	G3	53.74
14	G4	71.26	G3	58.64
15	G4	49.81	G2	35.62

T = -0.668 P = Sig. Bilateral = 0.510

Nota: Matriz de registro y control (E.P.)

En la presente tabla se puede observar la comparación de la profundidad del sellado dentinario (SDI) en la técnica de aplicación de resin coating, según el tiempo de manipulación del material en cavidades dentarias clase I. donde el grupo A en un tiempo de manipulación de 1 minuto presenta 8 piezas dentarias en grado 2 en la profundidad del sellado dentinario siendo un grado optimo adecuado para la adhesión dentinaria; 5 piezas dentarias presentaron grado 4 de profundidad de sellado dentinario el cual no es muy optimo, sin embargo, el valor mínimo de profundidad de sellado dentinario es de 11.8 um. Y el valor máximo es de 115.41 um. Esto se debe al grosor y tamaño de los tags que evidencian para medir la profundidad del sellado dentinario.

En el grupo B 8 piezas dentarias presentaron grado 3 en la profundidad del sellado dentinario siendo un grado regular para la adhesión dentinaria; 5 piezas dentarias presentaron grado 4 de profundidad de sellado dentinario el cual no es muy optimo, sin embargo, el valor mínimo de profundidad de sellado dentinario es de 15.48 um. Y el valor máximo es de 252.45 um. Esto se debe al grosor y tamaño de los tags que evidencian para medir la profundidad del sellado dentinario.

Se realizó la prueba estadística inferencial de T de Student para muestras independientes el cual dio un valor de significancia de 0.510.

H₀: la técnica de aplicación de resin coating en la profundidad de adhesión del sellado dentinario según el tiempo de manipulación del material en 1 y 5 minutos en cavidades dentarias clase I son igual de eficaces.

H_a: técnica de aplicación de resin coating en la profundidad de adhesión del sellado dentinario según el tiempo de manipulación del material en 1 y 5 minutos en cavidades dentarias clase I presentan diferente eficacia.

$P = \text{Sig} = 0.510 > 0.05$ se acepta la hipótesis nula

H₀: la técnica de aplicación de resin coating en la profundidad de adhesión del sellado dentinario según el tiempo de manipulación del material en 1 y 5 minutos en cavidades dentarias clase I son igual de eficaces.

Este resultado se debe a que el grupo A en un tiempo de 1 minuto las muestras presentaron un sellado dentinario en grado 2 el cual es óptimo en la profundidad de adhesión del sellado dentinario, sin embargo, el grupo B en un tiempo de 5 min presentó grado 3 en la profundidad de adhesión del sellado dentinario el cual es una adhesión regular.

TABLA N°20

DISTRIBUCION GENERAL EN LA TÉCNICA DE APLICACIÓN DE RESIN COATING EN LA EFECTIVIDAD DEL SELLADO DENTINARIO INMEDIATO, SEGÚN EL TIEMPO DE TRABAJO DEL MATERIAL EN CAVIDADES DENTARIAS CLASE I

EFFECTIVIDAD DEL SELLADO DENTINARIO (SDI)				
Tiempo	Si (optimo)	Regular	No (optimo)	Total
	Grado 1 -2	Grado 3	Grado 4	
1 min	9 (30%)	1 (3%)	5 (16.6%)	15 (50%)
5 min	2 (6%)	8 (27%)	5 (16.6%)	15 (50%)
Total	11 (36%)	9 (30%)	10 (33 %)	30 (100%)

$$X^2 = 9.899 \quad P = \text{Sig. bilateral} = 0.007$$

Nota: Matriz de registro y control (E.P.)

En la presente tabla se puede observar la distribución general en la técnica de aplicación de resin coating en la efectividad del sellado dentinario inmediato (SDI), según el tiempo de manipulación del material en cavidades dentarias clase I.

En el tiempo de aplicación de resin coating de 1 minuto para la efectividad de la profundidad del sellado dentinario 9 muestras dentales con cavidad clase I con un 30% presentaron un grado 1 – 2 optimo de sellado dentinario; y 5 piezas dentarias presentaron un grado 4 con un 16.6% el cual no es muy optimo en la adhesión del sellado dentinario.

En el tiempo de aplicación de resin coating de 5 minutos para la efectividad de la profundidad del sellado dentinario 8 muestras dentales con cavidad clase I con un 27% presentaron un grado 3 regular sellado dentinario; y 5 piezas dentarias presentaron un grado 4 con un 16.6% el cual no es muy optimo en la adhesión del sellado dentinario.

Se realizó la prueba estadística de Chi2 para observar cual de los dos tiempos de 1 y 5 minutos en aplicación de la técnica de resin coating para la profundidad del sellado dentinario es mas

efectivo y optimo, el cual dio un valor de $P = \text{Sig. Bilateral de } 0.007$ lo que nos indica que ambas técnicas tienen efectividad en lograr un sellado dentinario, sin embargo, el tiempo de 1 minuto es más eficaz que el de 5 minutos.

H0: la técnica de aplicación de resin coating en la efectividad del sellado dentinario inmediato (SDI), según el tiempo de manipulación del material en 1 y 5 minutos No son eficaces en cavidades dentarias clase I.

Ha: la técnica de aplicación de resin coating en la efectividad del sellado dentinario inmediato (SDI), según el tiempo de manipulación del material en 1 y 5 minutos Si son eficaces en cavidades dentarias clase I.

$P = \text{Sig. Bilateral} = 0,007 < 0.05$ se acepta la hipótesis alterna

Ha: la técnica de aplicación de resin coating en la efectividad del sellado dentinario inmediato (SDI), según el tiempo de manipulación del material en 1 y 5 minutos Si son eficaces en cavidades dentarias clase I.

Sin embargo, el tiempo de 1 minuto es mas eficaz que el de 5 minutos en la aplicación de la técnica de resin coating para lograr un mejor sellado dentinario.

H0: el tiempo de aplicación de 1 minuto No es más eficaz que el de 5 minutos en la técnica de aplicación de resin coating para la efectividad del sellado dentinario inmediato (SDI), en cavidades dentarias clase I.

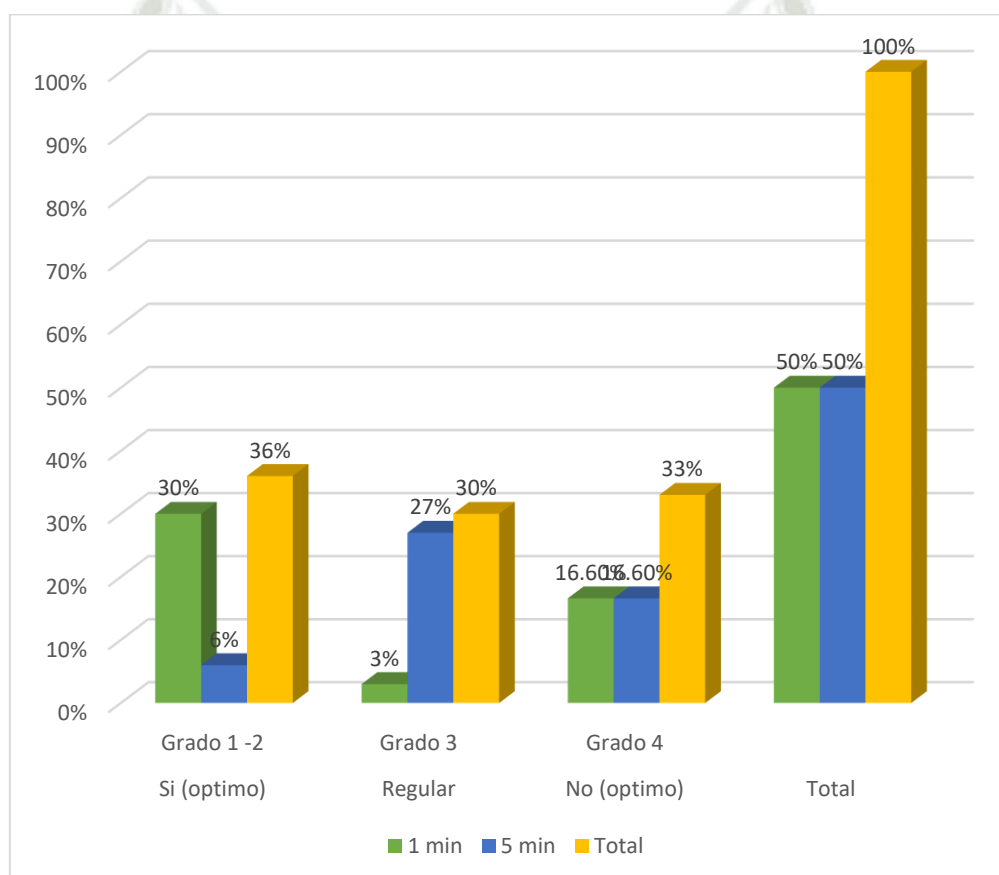
Ha: el tiempo de aplicación de 1 minuto Si es más eficaz que el de 5 minutos en la técnica de aplicación de resin coating para la efectividad del sellado dentinario inmediato (SDI), en cavidades dentarias clase I.

$P = \text{Sig. Bilateral} = 0,007 < 0.05$ se acepta la hipótesis alterna

Ha: el tiempo de aplicación de 1 minuto Si es más eficaz que el de 5 minutos en la técnica de aplicación de resin coating para la efectividad del sellado dentinario inmediato (SDI), en cavidades dentarias clase I.

FIGURA N°5

DISTRIBUCION GENERAL EN LA TÉCNICA DE APLICACIÓN DE RESIN COATING EN LA EFECTIVIDAD DEL SELLADO DENTINARIO INMEDIATO (RESIN COATING), SEGÚN EL TIEMPO DE TRABAJO DEL MATERIAL EN CAVIDADES DENTARIAS CLASE I



Nota: Matriz de registro y control (E.P.)

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio refuerzan la importancia de controlar adecuadamente el tiempo de trabajo durante la aplicación del *resin coating*, dado que este factor incide directamente en la formación de la capa híbrida y en la calidad del sellado dentinario inmediato (SDI). Se evidenció que el grupo con un minuto de manipulación presentó una mejor adhesión, mayor formación de capa híbrida y mejor integridad marginal en comparación con el grupo que tuvo cinco minutos de manipulación.

La diferencia en los resultados puede estar relacionada con la evaporación prolongada de los solventes contenidos en el adhesivo al extenderse el tiempo de manipulación, así como con la posible desecación del sustrato dentinario. Estas condiciones alteran la capacidad del adhesivo para penetrar eficazmente en la dentina, lo que afecta negativamente la formación de una capa híbrida uniforme y estable. Estudios anteriores coinciden en que una aplicación rápida y oportuna del sistema adhesivo favorece una mejor interacción con el tejido dentinario, reduciendo defectos en la unión y mejorando la resistencia adhesiva.

En la práctica clínica, estos hallazgos son especialmente relevantes, ya que sugieren que seguir estrictamente los tiempos indicados por el fabricante no solo mejora los resultados adhesivos, sino que también puede disminuir la aparición de sensibilidad postoperatoria, mejorar el sellado marginal y aumentar la durabilidad de las restauraciones, en especial en cavidades clase I de piezas posteriores, donde el aislamiento y el control del campo operatorio son más complejos.

A pesar de los resultados favorables, es importante señalar que se trata de un estudio *in vitro*. Si bien este tipo de diseño permite controlar múltiples variables, no reproduce completamente las condiciones clínicas reales. Por esta razón, se recomienda realizar investigaciones adicionales que evalúen el comportamiento de los adhesivos en un entorno bucal, incluyendo factores como la humedad, la temperatura, la carga oclusal y la variabilidad operatoria.

En conclusión, la técnica de *resin coating* con un minuto de manipulación del adhesivo demostró ser más eficaz que la técnica con cinco minutos, representando una alternativa clínica recomendable para optimizar la adhesión dentinaria en restauraciones directas posteriores.

CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos en el presente estudio se concluye:

1. Se determinó que la técnica de resin coating con un tiempo de manipulación de 1 minuto (Grupo A), utilizando el adhesivo single Bond, fue más eficaz en el sellado dentinario inmediato en comparación con la técnica de 5 minutos (Grupo B). El protocolo breve favoreció la estabilidad adhesiva en cavidades clase I.
2. Se evidenció que una menor manipulación del material restaurador mejora la profundidad de adhesión del SDI, al permitir una mejor interacción entre el adhesivo y la dentina, lo que optimiza la formación de la capa híbrida y reduce el riesgo de sensibilidad postoperatoria.
3. La técnica con tiempo de trabajo de 5 minutos mostró menor profundidad de adhesión, posiblemente debido a la evaporación de solventes, la exposición prolongada del sustrato dentinario y otros factores clínicos que comprometen la adhesión.
4. En la comparación entre ambas técnicas, se concluye que el protocolo de aplicación con un minuto de manipulación proporciona una mayor eficacia adhesiva en el contexto del resin coating, consolidándose como una técnica recomendable en restauraciones de cavidades clase I en piezas posteriores.

RECOMENDACIONES

PRIMERO:

Adoptar la técnica de Resing Coating con un tiempo de manipulación de 1 minuto la técnica que utiliza un minuto de trabajo con el adhesivo single bond mostro mayor eficacia en el resin coating y en la profundidad de adhesión, por lo que se recomienda su uso en restauraciones de cavidades clase I.

SEGUNDO:

Minimizar el tiempo de trabajo del material restaurador, una menor manipulación mejora la interacción entre el adhesivo y la dentina, optimizando la formación de la capa híbrida y reduciendo la sensibilidad postoperatoria.

TERCERO:

Evitar manipulaciones prolongadas del adhesivo, tiempos mayores, como los 5 minutos, pueden disminuir la eficacia del sellado debido a la evaporación de solventes y otros factores clínicos que comprometen la adhesión.

CUARTO:

Capacitar en protocolos cortos y efectivos promover entre los odontólogos el uso de protocolos de aplicación rápida que garantizan mejores resultados en la adhesión y sellado, favoreciendo tratamientos más eficientes y con menor riesgo de complicaciones.

QUINTO:

Realizar futuros estudios clínicos para consolidar estos resultados en ambiente clínico y evaluar el comportamiento a largo plazo de las restauraciones con la técnica de 1 minuto de manipulación.

SEXTO:

Estas recomendaciones buscan mejorar la eficacia en las restauraciones dentales, disminuir problemas postoperatorios y optimizar las técnicas clínicas en odontología adhesiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Rosenstiel SF, Land MF, Fujimoto J. Prótesis fija contemporánea. 5a ed. St. Louis: Elsevier; 2016.
2. Christensen GJ. Odontología mínimamente invasiva, J Am Dent Assoc. 2005;136(6):777-781.
3. Sturdevant CM, Roberson TM, Heymann HO, et al. Arte y ciencia de la odontología operativa de Sturdevant. 6a ed. Elsevier; 2013.
4. Nanci A. Histología oral de Ten Cate: desarrollo, estructura y función. 9a ed. Elsevier; 2017.
5. Fejerskov O, Kidd EAM. Caries dental: la enfermedad y su manejo clínico. 3a ed. Wiley-Blackwell; 2015.
6. Black GV. Anatomía descriptiva de los dientes humanos. Philadelphia: SS White Dental Manufacturing Co; 1896.
7. Mount GJ, Hume WR, et al. Conservación y restauración de la estructura dental. 3a ed. Wiley-Blackwell; 2016.
8. Magne P, Douglas WH. Optimización del adhesivo de resina en superficies intactas: lecciones del proceso de limpieza post-etching. J Esthet Restor Dent. 2005;17(3):167-175.
9. Van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y, et al. Adhesión al esmalte y dentina: estado actual y desafíos futuros. Oper Dent. 2003;28(3):215-235.
10. Pashley DH, Tay FR, et al. Adhesivos de grabado y enjuague: estado del arte. Dent Mater. 2011;27(1):1-16.
11. Breschi L, Mazzoni A, et al. Revisión de adhesión dental: envejecimiento y estabilidad de la interfaz adhesiva. Dent Mater. 2008;24(1):90-101.
12. Pilo R, Kaitsas V, Zinelis S. Efecto de la inhibición por oxígeno en la resistencia al cizallamiento de resina compuesta a dentina. J Adhes Dent. 2007;9(6):469-472.
13. Pashley DH. Adhesión a la dentina: visión general y correlatos clínicos. J Adhes Dent. 1999;1(1):91-103.
14. Van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y, et al. Adhesión al esmalte y dentina: estado actual y desafíos futuros. Oper Dent. 2003;28(3):215-235.
15. Magne P, Douglas WH. Carillas de porcelana: optimización de la adhesión a dentina y recuperación biomimética de la corona. Int J Prosthodont. 1999;12(2):111-121.

16. Tay FR, Pashley DH. Formación de “árboles de agua”: posible mecanismo de degradación de adhesivos dentinarios. *Am J Dent*. 2003;16(1):6-12.
17. Ferrari M, Davidson CL. Efecto de la inhibición por oxígeno sobre el grado de conversión y microdureza de resinas compuestas dentales. *Dent Mater*. 2000;16(4):292-298.
18. Sauro S, Pashley DH, Montagner AF, et al. Influencia del tiempo de aplicación sobre la resistencia adhesiva y formación de etiquetas de resina en adhesivos autograbantes. *J Dent*. 2013;41(4):353-361.
19. Carvalho RM, Ambrosano GM, Pereira JC, et al. Efectos del etanol residual sobre la resistencia adhesiva microtensil de dos sistemas adhesivos. *J Dent*. 2005;33(7):571-577.
20. Borges AB, Barcellos DC, Braga RR, et al. Influencia de diferentes sistemas adhesivos en la resistencia adhesiva del cemento de resina a dentina. *J Appl Oral Sci*. 2009;17(5):403-408.
21. Armstrong SR, Breschi L, Nascimento FD, et al. Guía de la Academia de Materiales Dentales: técnicas para la adhesión a dentina y esmalte, fundamentos y procedimientos. *Dent Mater*. 2017;33(2):111-134.
22. Van Meerbeek B, Yoshida Y, Inoue S, et al. Estado del arte de los adhesivos autograbantes. *Dent Mater*. 2011;27(1):17-28.
23. Malacarne J, Carvalho RM, de Goes MF, et al. Absorción de agua y solubilidad de resinas adhesivas dentales. *Dent Mater*. 2006;22(10):973-980.
24. Nunes JH, da Silva GF, da Silva AF, et al. Efecto de la aplicación prolongada del adhesivo sobre la resistencia adhesiva a dentina. *Oper Dent*. 2016;41(3):308-315.
25. Stape TH, Ramos MB, Perdigão J, et al. Influencia de la capa inhibida por oxígeno en la resistencia adhesiva a dentina. *Braz Dent J*. 2011;22(5):365-370.
26. Van Landuyt KL, Snauwaert J, Peumans M, et al. Revisión sistemática de la composición química de adhesivos dentales contemporáneos. *Biomaterials*. 2007;28(26):3757-3785.
27. Bitter K, Paris S, Frankenberger R. Resistencia adhesiva de adhesivos universales: efecto del modo de aplicación y experiencia del operador. *Oper Dent*. 2016;41(5):555-563.
28. Munksgaard EC, Feilzer AJ. Variabilidad en las mediciones de resistencia adhesiva a dentina. *J Dent Res*. 1997;76(9):1773-1779.

29. Nikaido T, Sultana S, Matin K, Ogata M, Foxton RM, Tagami J. Efecto del recubrimiento con resina en la resistencia adhesiva a dentina. *J Dent.* 2007;35(4):308-314.
30. Okuda M, Nikaido T, Sultana S, Foxton RM, Tagami J. Influencia del recubrimiento con resina en la resistencia adhesiva en restauraciones indirectas. *Oper Dent.* 2007;32(1):85-90.
31. Islam M, Shinya A, Nikaido T, Foxton RM, Tagami J. Efecto del recubrimiento con resina en la adhesión de coronas de composite. *J Prosthodont Res.* 2010;54(3):142-148.
32. Matin K, Nikaido T, Foxton RM, Tagami J. Microfiltración y resistencia adhesiva en técnicas de recubrimiento con resina. *Dent Mater J.* 2009;28(6):681-687.
33. Sultana S, Nikaido T, Ogata M, Foxton RM, Tagami J. Microscopía electrónica de barrido para evaluar la interfaz adhesiva con recubrimiento de resina. *J Dent.* 2011;39(6):459-466.
34. Okuda M, Nikaido T, Sultana S, Foxton RM, Tagami J. Evaluación del envejecimiento acelerado en sistemas adhesivos con recubrimiento de resina. *J Adhes Dent.* 2012;14(3):243-249.
35. Islam M, Nikaido T, Foxton RM, Tagami J. Análisis tridimensional de microfiltración en técnicas de recubrimiento con resina. *Dent Mater J.* 2014;33(4):517-524.
36. Foxton RM, Tagami J, Nikaido T. Rol del recubrimiento con resina en la protección pulpar y reducción de la sensibilidad. *J Dent.* 2013;41(5):418-424.
37. Tagami J, Sultana S, Nikaido T. Técnicas adhesivas modernas compatibles con recubrimiento de resina. *Oper Dent.* 2015;40(2):159-166.
38. Islam M, Nikaido T, Foxton RM, Tagami J. Efecto del tiempo de manipulación en la eficacia del recubrimiento con resina. *J Prosthodont Res.* 2016;60(1):45-51.
39. Okuda M, Sultana S, Nikaido T, Tagami J. Protocolo de aplicación del recubrimiento con resina utilizando glicerina. *J Dent Mater.* 2017;36(7):833-839.
40. Sultana S, Matin K, Nikaido T, Ogata M, Foxton RM, Tagami J. Recubrimiento con resina asistido por ultrasonidos: mejora en la adhesión a dentina. *J Dent.* 2018;70:52-58.
41. Islam M, Nikaido T, Foxton RM, Tagami J. Comparación entre técnicas convencionales y modificadas de recubrimiento con resina. *Oper Dent.* 2018;43(4):415-422.
42. Matin K, Nikaido T, Foxton RM, Tagami J. Uso de ionómero de vidrio modificado con resina en recubrimiento con resina. *J Adhes Dent.* 2019;21(3):221-227.

43. Okuda M, Sultana S, Nikaido T, Foxton RM, Tagami J. Evaluación clínica de diferentes espesores de recubrimiento con resina. *J Prosthodont Res.* 2019;63(2):178-185.
44. Sultana S, Nikaido T, Matin K, Ogata M, Foxton RM, Tagami J. Impacto del uso de glicerina en la reducción de la capa inhibida por oxígeno. *J Dent Mater.* 2020;39(3):344-351.
45. Islam M, Nikaido T, Foxton RM, Tagami J. Influencia del tiempo de fotocurado en la calidad del recubrimiento con resina. *Oper Dent.* 2020;45(1):62-69.
46. Foxton RM, Tagami J, Nikaido T. Evaluación del envejecimiento térmico en técnicas de recubrimiento con resina. *J Dent.* 2021; 103:103563.
47. Tagami J, Sultana S, Nikaido T. Modelos tridimensionales para análisis del recubrimiento con resina en cavidades clase I. *J Adhes Dent.* 2021;23(1):34-41.
48. Islam M, Nikaido T, Foxton RM, Tagami J. Técnica combinada de recubrimiento con resina y resina compuesta para mejorar la adhesión. *J Prosthodont Res.* 2022;66(2):151-159.
49. Okuda M, Sultana S, Nikaido T, Foxton RM, Tagami J. Protocolo estándar para la aplicación del recubrimiento con resina: revisión sistemática. *J Dent Mater.* 2022;41(1):12-20.
50. Sultana S, Matin K, Nikaido T, Ogata M, Foxton RM, Tagami J. Efectos clínicos del recubrimiento con resina en la sensibilidad postoperatoria. *J Dent.* 2023;117:103954.
51. Islam M, Nikaido T, Foxton RM, Tagami J. Técnicas adhesivas universales y recubrimiento con resina: compatibilidad y eficacia. *Oper Dent.* 2023;48(3):270-278.
52. Matin K, Nikaido T, Foxton RM, Tagami J. Control del espesor del recubrimiento con resina y su impacto en el sellado dentinario. *J Adhes Dent.* 2023;25(4):295-303.
53. Okuda M, Sultana S, Nikaido T, Foxton RM, Tagami J. Uso clínico de glicerina para mejorar la polimerización del recubrimiento con resina. *J Dent Mater.* 2024;42(2):145-152.
54. Sultana S, Nikaido T, Matin K, Ogata M, Foxton RM, Tagami J. Evaluación de la microfiltración en recubrimiento con resina con fotocurado inmediato vs diferido. *J Dent.* 2024;120:104081.
55. Islam M, Nikaido T, Foxton RM, Tagami J. Revisión de técnicas modernas de recubrimiento con resina asistido. *Oper Dent.* 2024;49(1):48-56.
56. Foxton RM, Tagami J, Nikaido T. Evaluación mecánica y adhesiva del recubrimiento con resina en restauraciones indirectas. *J Prosthodont Res.* 2025;67(1):14-22.

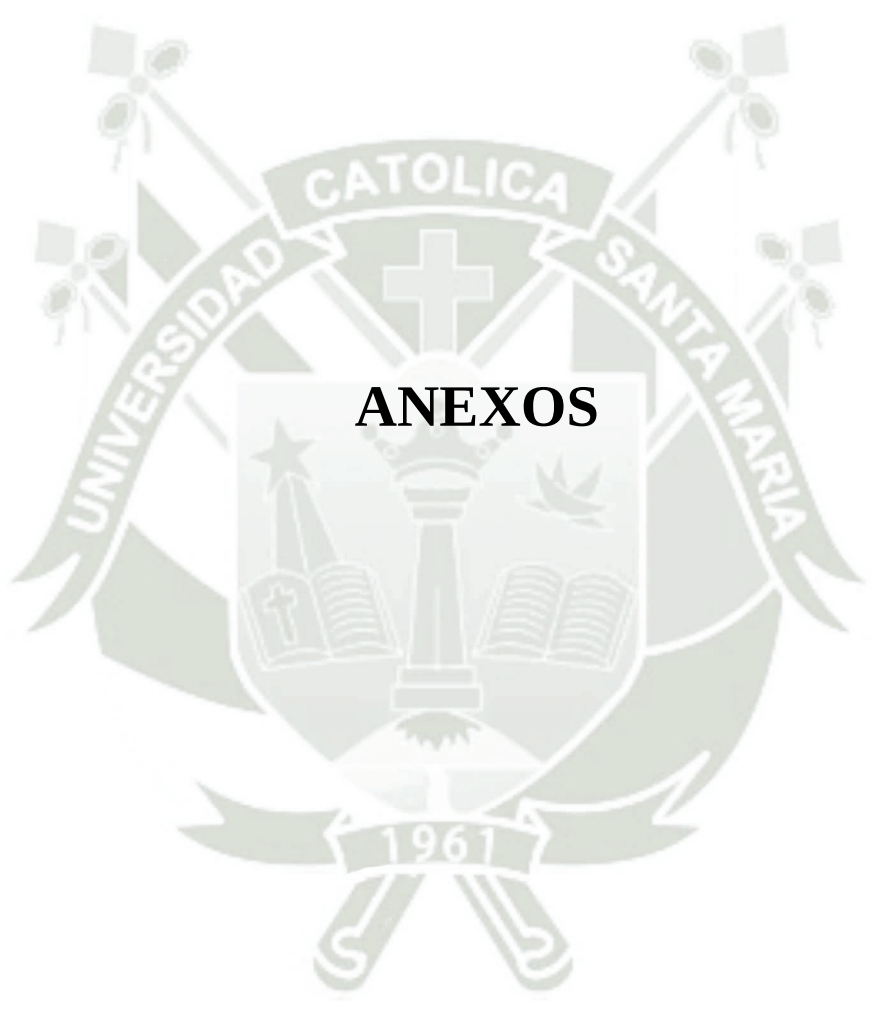
57. Tagami J, Sultana S, Nikaido T. Protocolo estandarizado para la aplicación clínica del recubrimiento con resina. *J Dent Mater.* 2025;43(1):5-13.
58. Islam M, Nikaido T, Foxton RM, Tagami J. Avances recientes en técnicas de recubrimiento con resina para odontología restauradora. *J Adhes Dent.* 2025;27(1):1-9.
59. López-Suárez C, Martínez-Castañeda J, García-Pérez D, Hernández-Flores F. Influencia del tiempo de manipulación del recubrimiento con resina en la resistencia adhesiva de cavidades clase I. *Rev Odontol Mex.* 2022;26(1):45-52.
60. Pérez-Ramos R, Torres-Mendoza B, Sánchez-López J. Impacto del manejo clínico del recubrimiento con resina en el sellado dentinario inmediato. *Odontol Clin.* 2023;31(2):123-130.
61. Gómez-Morales S, Díaz-Villanueva L, Ramírez-Rodríguez F. Propiedades físico-químicas del recubrimiento con resina y su efecto en la adhesión dentinaria. *Rev Estomatol Herediana.* 2023;14(4):215-223.
62. Martínez-Hernández A, Pérez-Morales L, Contreras-González J. Rol del recubrimiento con resina en la absorción de tensiones durante la polimerización. *Rev Odontol Univ.* 2024;35(1):11-19.
63. Ruiz-Beltrán M, Sánchez-Moreno A, Valdez-Medina A. Eliminación de la capa inhibida por oxígeno en recubrimiento con resina mediante glicerina: un estudio experimental. *Odontología Actual.* 2024;32(3):88-95.
64. Fernández-Santos P, Gutiérrez-Ruiz C. Propiedades reológicas y tixotrópicas del recubrimiento con resina en cavidades de geometría compleja. *Odontología Moderna.* 2025;40(1):23-30.
65. Ramírez-Pineda J, Torres-Hernández E, López-Álvarez M. Aplicaciones del microscopio electrónico de barrido (SEM) en odontología restauradora: revisión. *J Dent Res Clin.* 2023;12(2):101-109.
66. Herrera-González R, Martínez-Sosa J, Castro-Vázquez L. Evaluación de la interfaz dentina-material mediante SEM: implicaciones clínicas. *Rev Invest Odontol.* 2024;29(1):55-62.
67. Soto-Cruz F, Gómez-Ramos A. Uso del SEM para detectar microfiltración y defectos en restauraciones adhesivas. *Odontol Integral.* 2024;37(2):140-147.
68. Hashimoto M, Ohno H, Sano H, Kaga M, Oguchi H. Efecto del recubrimiento de resina en la durabilidad de la unión dentinaria después del envejecimiento. *J Dent Res.* 2003;82(4):297-301.

69. Yoshida Y, Nagakane K, Fukuda R, Nakayama Y, Okazaki M, Shintani H, et al. Estudio comparativo sobre el desempeño adhesivo de monómeros funcionales. *J Dent Res*. 2004;83(6):454-458.
70. Wang Y, Spencer P. Efecto de la hidrofiliidad de la resina y el almacenamiento en agua sobre la resistencia de la unión resina-dentina. *Biomaterials*. 2005;26(18):3475-3483.
71. Armstrong SR, Palin WM, Shortall AC, Burtscher P, Pashley DH, Agee K, et al. Unión resina-dentina: revisión de la literatura. *Oper Dent*. 2010;35(1):1-16.
72. Cadenaro M, Mazzoni A, Tay FR, Di Lenarda R, Dorigo E, Pashley DH, et al. Efectos del envejecimiento in vitro sobre la absorción de agua y solubilidad de adhesivos autograbantes de un solo paso. *J Dent*. 2009;37(12):942-947.
73. Sano H, Yoshikawa T, Pereira PN, Kanemura N, Morigami M, Tagami J, et al. Estudio comparativo de la resistencia a la microtracción de adhesivos autograbantes de un solo paso a la dentina. *Oper Dent*. 2002;27(3):266-273.
74. Prati C, Pashley D, Sano H. Resistencia a la microtracción de cementos de resina a la dentina usando una capa intermedia de recubrimiento de resina. *J Dent*. 2003;31(4):299-305.
75. Carvalho RM, Muench A, Reis A, Fernández CA, Souza-Gabriel AE, Meyer JM, et al. Uso de la microscopía electrónica de barrido en la investigación de adhesión dental: revisión bibliográfica. *Microsc Res Tech*. 2009;72(3):193-206.
76. Martínez J, López R. Clasificación y características de los microscopios electrónicos de barrido. *Rev Odontol Cient*. 2024;15(2):131-139.
77. Fernández L, Ruiz M. MEB con emisión termoiónica vs. emisión por campo: ventajas y aplicaciones clínicas. *Odontol Contemp*. 2023;19(1):55-62.
78. Silva T, Martínez V. Aplicaciones del MEB ambiental en la odontología restauradora. *J Dent Mater*. 2025;44(1):19-27.
79. Gómez H, Rodríguez F. Tipos de detectores en microscopía electrónica de barrido y su utilidad en odontología. *Rev Invest Odontol*. 2023;28(4):219-226.
80. Pérez A, Sánchez J. Comparación entre MEB de alto vacío y MEB ambiental para análisis de tejidos dentales. *Odontol Mod*. 2024;41(3):64-71.
81. Vargas M, Torres L. Avances en tecnologías de emisión de electrones para microscopía de barrido. *J Adhes Dent*. 2025;28(2):108-115.
82. Soto-Cruz F, Gómez-Ramos A. Uso del MEB en odontología: aplicaciones clínicas y de investigación. *Odontol Integral*. 2024;37(2):140–147.

83. Herrera-González R, Martínez-Sosa J, Castro-Vázquez L. Evaluación morfológica del esmalte y la dentina mediante microscopía electrónica de barrido. *Rev Invest Odontol.* 2024;29(2):88–96.
84. Ramírez-Pineda J, Torres-Hernández E, López-Álvarez M. Estudio de la interfaz adhesiva en restauraciones con MEB. *J Dent Res Clin.* 2023;12(3):110–118.
85. Gómez-Morales S, Díaz-Villanueva L, Ramírez-Rodríguez F. Evaluación del sellado dentinario con técnicas de resin coating mediante MEB. *Rev Estomatol Herediana.* 2023;14(4):215–223.
86. Fernández-Santos P, Gutiérrez-Ruiz C. Análisis químico en muestras dentarias con EDX acoplado al MEB. *Odontología Moderna.* 2025;40(1):31–38.
87. Martínez-Hernández A, Pérez-Morales L, Contreras-González J. Observación de fracturas en piezas dentarias con microscopía electrónica. *Rev Odontol Univ.* 2024;35(2):22–30.
88. Ruiz-Beltrán M, Sánchez-Moreno A, Valdez-Medina A. Estudio de biocompatibilidad superficial de materiales dentales mediante MEB. *Odontología Actual.* 2024;32(4):98–106.
89. Pérez-Ramos R, Torres-Mendoza B, Sánchez-López J. Evaluación de tratamientos de grabado ácido con microscopía electrónica. *Odontol Clin.* 2023;31(3):145–152.
90. López-Suárez C, Martínez-Castañeda J, García-Pérez D, Hernández-Flores F. Aplicaciones del ESEM en odontología restauradora: revisión narrativa. *Rev Odontol Mex.* 2022;26(3):85–92.
91. Foxton RM, Nikaido T, Tagami J. Aplicaciones avanzadas del MEB en investigación dental. *J Adhes Dent.* 2025;27(2):115–1
92. Nikaido T. Protection and Reinforcement of Tooth Structures by Dental Coating Materials. *J Dent Res.* 2012;91(10):917-923.
93. Nikaido T. Resin Coating Technique for Protection of Pulp and Increasing Bonding in Indirect Restorations. *Oper Dent.* 2015;40(3): E85-E93.
94. Omar J. Resin coating, una alternativa en técnicas de sellado dentinario: una revisión de literatura. *Revista de Salud Dental.* 2024 jun 21.
95. Hassan KA, KhierSE. Desacoplamiento con incremento dividido: protocolo biomimético alternativo para mejorar la adaptación del piso pulpar de restauraciones directas de composite de gran tamaño. *Revista de Odontología Biomimética* 2022;1-5.

96. Vinueza Benavides KB, Garrido Villavicencio PR. Influencia del sellado dentinario inmediato en la resistencia adhesiva en diferentes profundidades de dentina. Estudio in vitro [Trabajo de titulación]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2021
97. Tapia Martínez AC. Eficacia del sellado dentinario inmediato y resin coating en la reducción de la sensibilidad dental en un niño con atrición dental en el sector anterior [reporte de caso clínico]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología, Unidad de Posgrado; 2021.
98. Akano S, Takahashi R, Tabata T, Zeng C, Ikeda M, Shimada Y, et al. Efecto del revestimiento de resina sobre la resistencia de unión a la dentina bajo protocolos de cementación inmediata y retardada. J Esthet Restor Dent. 2025.





ANEXOS

ANEXO N°1:
MATRIZ DE REGISTRO Y CONTROL

ANEXO N°1

ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO DE LA EFICACIA DE 2 TÉCNICAS DE APLICACIÓN DE SELLADO DENTINARIO INMEDIATO (RESIN COATING) SEGÚN EL TIEMPO DE TRABAJO DEL MATERIAL EN CAVIDADES DENTARIAS CLASE I. AREQUIPA 2024.

TABLA N°5: Modelo de Instrumento

TECNICA DE APLICACION DE RESING COATING	
PROTOCOLO CONVENCIONAL.....	TIEMPO DE APLICACIÓN
PROTOCOLO DE 5 MIN.....	MIN.

Nro. De muestra	CAPA HIBRIDA				TAGS			
	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
Sellado dentinario = grosor de la capa híbrida + tamaño del tags								

sellado dentinario	Promedio del grosor de la capa híbrida	Promedio del tamaño del tags
--------------------	---	------------------------------

Nro. de muestra	Promedio del Sellado dentinario = promedio del grosor de la capa híbrida + promedio del tamaño de los tags			
	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

TABLA N°6: Tamaño de Tags

TAMAÑO DEL TAGS (micrones/ μm)		
GRADO 1	Micro tags	1 -10 μm
GRADO 2	Mini tags	11 – 50 μm
GRADO 3	Macro tags	51 – 100 μm
GRADO 4	Mega tags	+ de 100 μm

TABLA N°7: Grosor de la Capa Híbrida

GROSOR DE LA CAPA HÍBRIDA (micrones/μm)		
GRADO 1	Capa delgada (fracasa la adhesión)	1, 2, 3, 4, 5, 6 μ m
GRADO 2	Capa promedio óptimo de adhesión	7, 8, 9 10 μ m
GRADO 3	Capa regular gruesa (posibles incomodidades de al paciente -dolor)	11, 12, 13 14 μ m
GRADO 4	Capa gruesa (presencia de incomodidades al paciente)	15, 16, 17, 18, 19, 20 a más, μ m

TABLA N°8: Promedio del Sellado Dentinario

PROMEDIO DEL SELLADO DENTINARIO = GROSOR DE LA CAPA HÍBRIDA + TAMAÑO DEL TAGS		
GRADO 1	Grado 1 de capa híbrida + cualquier grado de tags	Medida en μ m
GRADO 2	Grado 2 de capa híbrida + cualquier grado de tags	Medida en μ m
GRADO 3	Grado 3 de capa híbrida + cualquier grado de tags	Medida en μ m
GRADO 4	Grado 4 de capa híbrida + cualquier grado de tags	Medida en μ m

TABLA N°21: Matriz de Registro y Control Grupo A

MATRIZ DE REGISTRO Y CONTROL-GRUPO A

GRUPO A							
NRO MUESTRA	Promedio capa hibrida	Micra eliminada x sesgo	Capa hibrida promedio real	Promedio TAGS	Micra eliminada x sesgo	TAGS promedio real	GRADO
1	10.59		10.59	10.55		10.55	G2
2	8.41		8.41	13.22		13.22	G2
3	6.22		6.22	5.58		5.58	G1
4	16.1	29.7	9.3	13.03		13.03	G2
5	18.72	35.1	10.53	21.4	50.7	11.63	G2
6	41.16	103.4	10.04	13.71		13.71	G2
13	8.41	95.04	8.41	108.25	187.67	68.54	G2
14	31.36	34.76	8.88	38.24	96.89	18.69	G2
15	51.73	84.03	35.58	79.83		79.83	G4
16	15.1		15.1	64.17		64.17	G4
17	30.33	50.21	10.45	51.21		51.21	G2
18	63.91	87.67 90.62	13.45	42.25		42.25	G3
25	121.24	302.34	30.67	32.22		32.22	G4
26	80.74	178.75	31.74	39.52		39.52	G4
27	56.96	96.31	17.61	32.20		32.20	G4

TABLA N°22: Matriz de Registro y Control Grupo B

MATRIZ DE REGISTRO Y CONTROL-GRUPO

GRUPO B							
NRO MUESTRA	Promedio o capa hibrida	Micra eliminada a x sesgo	Capa hibrida promedio o real	Promedio o TAGS	Micra eliminada a x sesgo	TAGS promedio o real	GRADO
7	19.68	46.4	6.32	9.16		9.16	G1
8	14.75		14.75	13.44		13.44	G3
9	23.76	357.31	23.76	16.89	200.64	16.89	G4
10	50.55	155.0	15.74	40.89	66.61	28.53	G4
11	40.64	108.9	17.89	53.02	120.13	19.46	G4
12	26.07		26.07	226.38		226.38	G4
19	35.28		35.28	37.74		37.74	G4
20	21.56	31.67	11.45	61.32		61.32	G3
21	48.22	121.89	11.38	49.10	100.87	23.22	G3
22	34.48	77.32	13.06	35.11		35.11	G3
23	12.91		12.91	21.02		21.02	G3
24	27.51	43.57	11.45	46.38		46.38	G3
28	27.86	41.75	13.97	62.04	106.6	39.77	G3
29	35.15	76.98	14.24	44.40		44.40	G3
30	15.94	21.76	10.11	25.51		25.51	G2

ANEXO N° 2:
MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla N°23: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Estudio comparativo in vitro de la eficacia de 2 técnicas de aplicación de sellado dentinario inmediato (Resin Coating) según el tiempo de trabajo del material en cavidades dentarias clase I. Arequipa 2024.						
Variables	Indicadores	Escala	INTERROGANTES	OBJETIVOS	HIPOTESIS	METODOLOGIA
Técnica de aplicación de resin coating	Técnica de recubrimiento de la capa adhesiva con composite fluido (Protocolo a)	Nominal Razón	Interrogante General: Cuál es el tiempo de manipulación del material de restauración en cavidades dentarias clase I en las 2 técnicas de Resin Coating en el sellado dentinario inmediato	Objetivo General: Determinar el tiempo de trabajo del material de restauración en cavidades dentarias clase I en las 2 técnicas de Resin Coating en el (SDI). Objetivos específicos Determinar la profundidad de adhesión del sellado dentinario inmediato (Resin Coating) en piezas dentarias posteriores en la técnica de resin coating según el tiempo de trabajo convencional Determinar la profundidad de adhesión del sellado dentinario inmediato (Resin Coating) en piezas dentarias posteriores en la técnica de resin coating según el tiempo de trabajo de 5 minutos	Dado que, la odontología adhesiva ha evolucionado durante las últimas décadas como es la técnica de resin coating en la mejora de tratamientos mínimamente invasivos que tienen como finalidad disminuir la sensibilidad dental y mejorar la profundidad de adhesión en el sellado dentinario inmediato (Resin Coating), además de conseguir una mayor preservación de las estructuras dentarias en beneficio de la adhesión dental. Es probable que, la técnica de resin coating en sus dos modalidades de aplicación y tiempo de trabajo del adhesivo single bond, pueda mejorar la profundidad de adhesión del sellado dentinario inmediato (SDI) en restauraciones de cavidades dentarias clase I en piezas dentarias posteriores.	Tipo de investigación: Experimental Diseño de la investigación: Pre experimental Población y muestra: Se conformará un grupo de 30 de unidades de estudio, en pacientes que presenten piezas dentarias anteriores con necrosis pulpar Técnica de recolección de datos: técnica de la observación: observación experimental y microscópica Instrumento: ficha de observación estructurada
	Técnica de recubrimiento de la capa adhesiva con composite fluido (Protocolo b)	Nominal Razón	Interrogantes Específicas ¿Cuál es la profundidad de adhesión del sellado dentinario inmediato (Resin Coating) en piezas dentarias posteriores en la técnica de resin coating según el tiempo de manipulación convencional? ¿Cuál es la profundidad de adhesión del sellado dentinario inmediato (Resin Coating) en piezas dentarias posteriores en la técnica de resin coating según el tiempo de manipulación de 5 minutos? ¿Cuál es la eficacia de las dos técnicas de aplicación de resin coating en el grado de profundidad de adhesión del sellado dentinario inmediato (Resin Coating) en piezas dentarias posteriores, según el tiempo de manipulación del material de restauración en cavidades dentarias clase I.?	Comparar la eficacia de las dos técnicas de aplicación de resin coating en el grado de profundidad de adhesión del sellado dentinario inmediato (Resin Coating) en piezas dentarias posteriores, según el tiempo de trabajo del material de restauración en cavidades dentarias clase I.		
Tiempo de Trabajo del material	Tiempo de grabado acido	Nominal				
	Tiempo de lavado del acido Tiempo de aplicación y foto activación del adhesivo Tiempo del desacople Tiempo de aplicación y foto activación de la resina de alta carga	Razón				

ANEXO N° 3:
ANÁLISIS ESTADÍSTICO

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

GRUPO A:

Estadísticos

Capa híbrida GA

N	Válido	15
	Perdidos	0
Media		15,1320
Mediana		10,5300
Moda		8,41
Desv. Desviación		9,55024
Varianza		91,207
Rango		29,36
Mínimo		6,22
Máximo		35,58

Estadísticos

Tags GA

N	Válido	15
	Perdidos	0
Media		33,0900
Error estándar de la media		6,15977
Mediana		32,2000
Moda		5,58 ^a
Desv. Desviación		23,85668
Varianza		569,141
Rango		74,25
Mínimo		5,58
Máximo		79,83

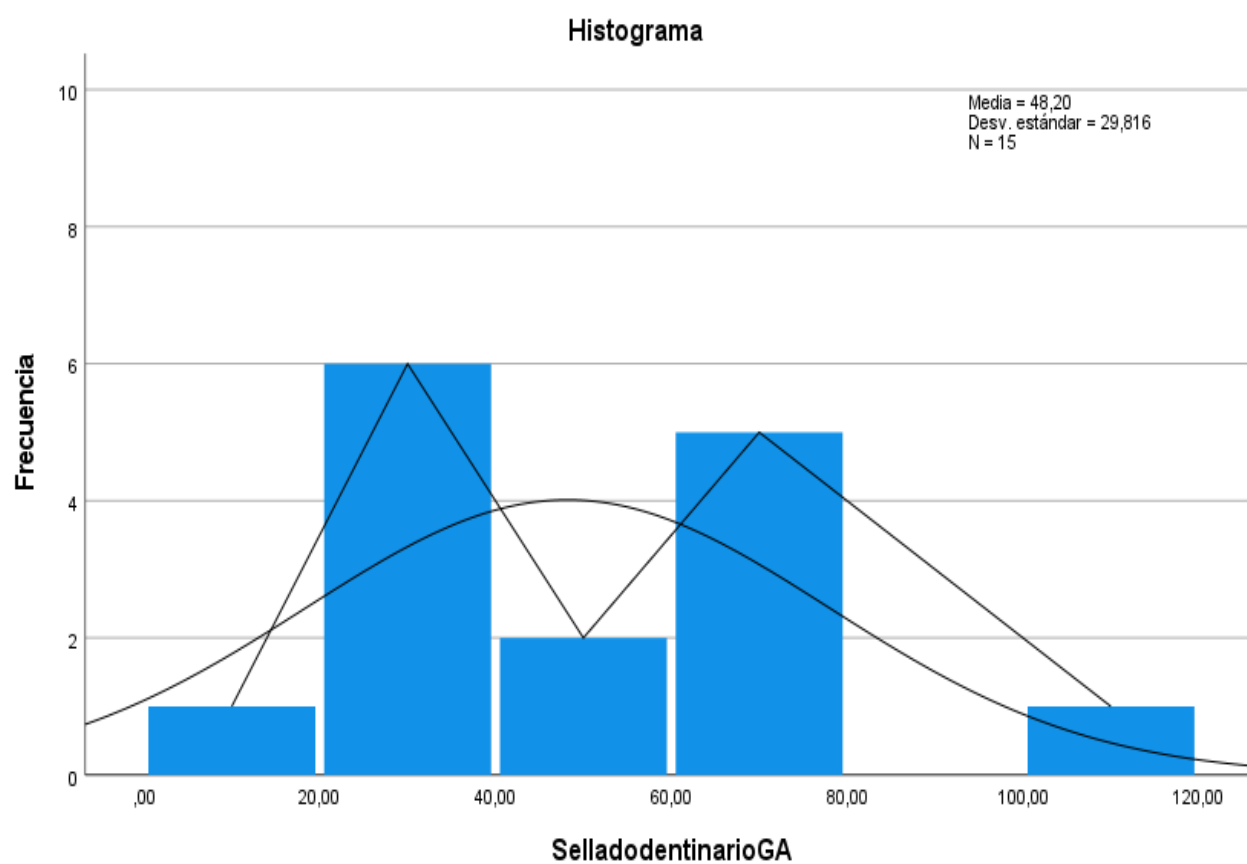
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Estadísticos

Sellado dentinario GA

N	Válido	15
	Perdidos	0
Media		48,2020
Error estándar de la media		7,69854
Mediana		49,8100
Moda		11,80 ^a
Desv. Desviación		29,81632
Varianza		889,013
Rango		103,61
Mínimo		11,80
Máximo		115,41

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.



GRUPO B:
Estadísticos
Capa híbrida GB

N	Válido	15
	Perdidos	0
Media		15,8920
Error estándar de la media		1,89601
Mediana		13,9700
Moda		11,45
Desv. Desviación		7,34323
Varianza		53,923
Rango		28,96
Mínimo		6,32
Máximo		35,28

Estadísticos
Tags GB

N	Válido	15
	Perdidos	0
Media		43,2220
Error estándar de la media		13,57892
Mediana		28,5300
Moda		9,16 ^a
Desv. Desviación		52,59094
Varianza		2765,807
Rango		217,22
Mínimo		9,16
Máximo		226,38

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Estadísticos
Sellado dentinario GB

N	Válido	15
	Perdidos	0
Media		59,1140
Error estándar de la media		14,40759
Mediana		44,2700
Moda		15,48 ^a
Desv. Desviación		55,80034
Varianza		3113,678
Rango		236,97
Mínimo		15,48
Máximo		252,45

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE T DE STUDENT PARA MUESTRAS INDEPENDIENTES

Estadísticas de grupo

	GRUPO EXPERIMENTAL	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
PROFUNDIDAD DE DESELLADO DENTINARIO	GRUPO A	15	48,2020	29,81632	7,69854
	GRUPO B	15	59,1140	55,80034	14,40759

Prueba de t para muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
PROFUNDIDAD DE DESELLADO DENTINARIO	Se asumen varianzas iguales	,125	,726	-,668	28	,510	- 10,9120 0	16,3354 2	- 44,3736 0	22,5496 0
	No se asumen varianzas iguales			-,668	21,3 92	,511	- 10,9120 0	16,3354 2	- 44,8455 2	23,0215 2

ANALISIS ESTADISTICO DE CHI CUADRADO

Tabla cruzada SELLADO DENTINARIO OPTIMO

Recuento

		SELLADO DENTINARIO OPTIMO			
		SI	REGULAR	NO	Total
TIEMPO	1 Min.	9	1	5	15
	5 Min.	2	8	5	15
Total		11	9	10	30

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	9,899 ^a	2	,007
Razón de verosimilitud	11,016	2	,004
Asociación lineal por lineal	2,259	1	,133
N de casos válidos	30		

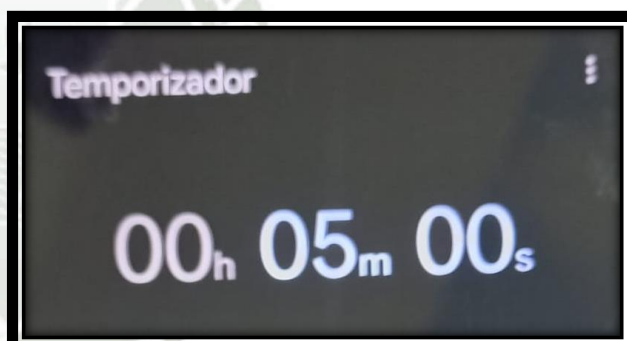
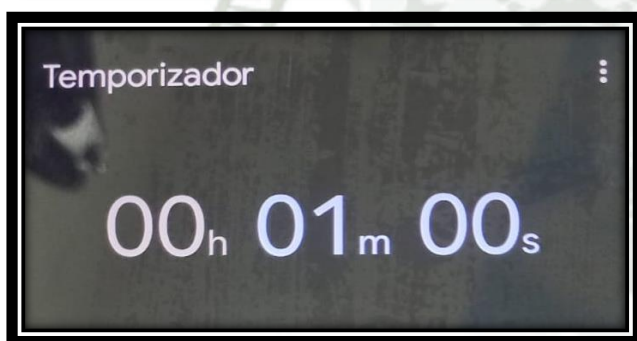
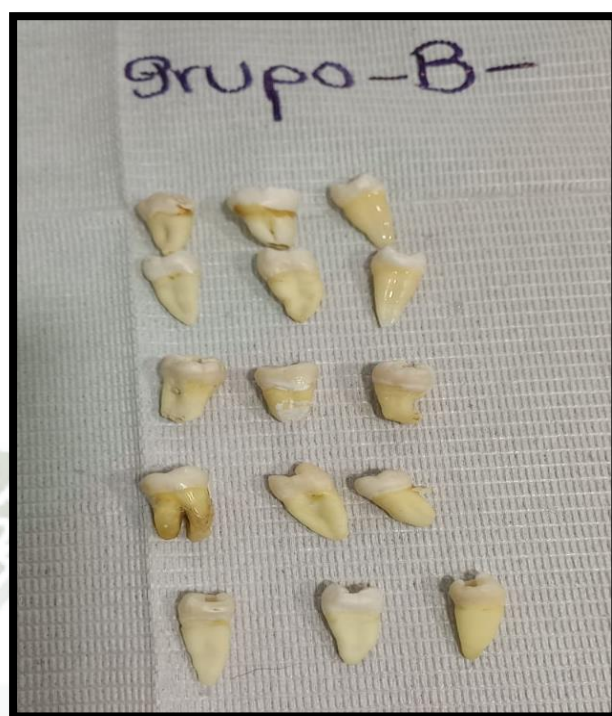
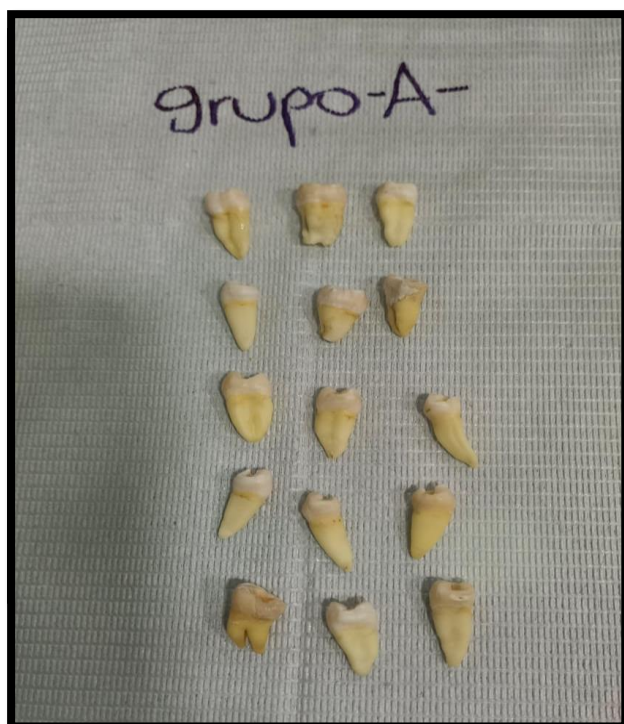
a. 2 casillas (33,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 4,50.

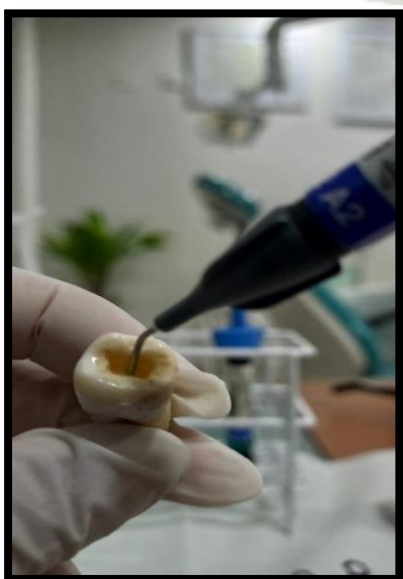
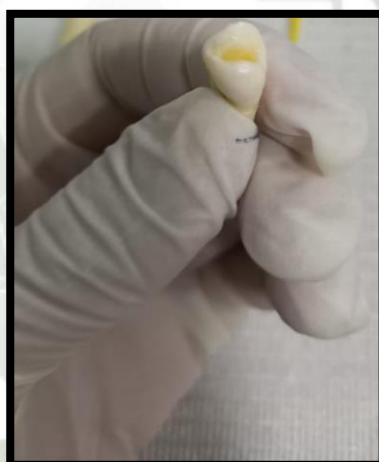
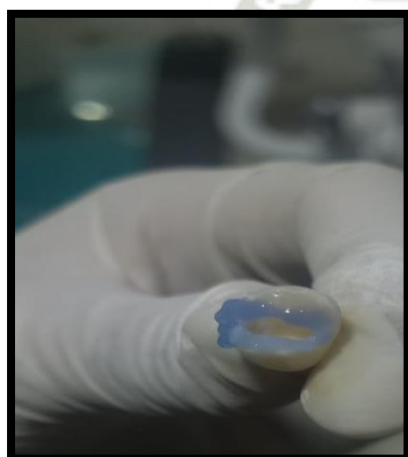
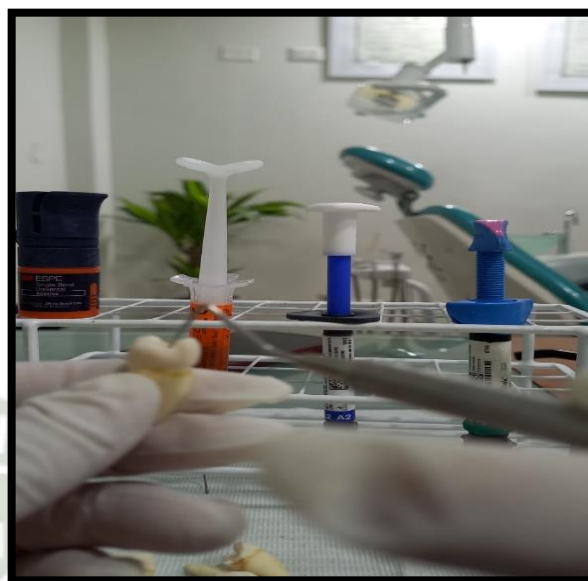
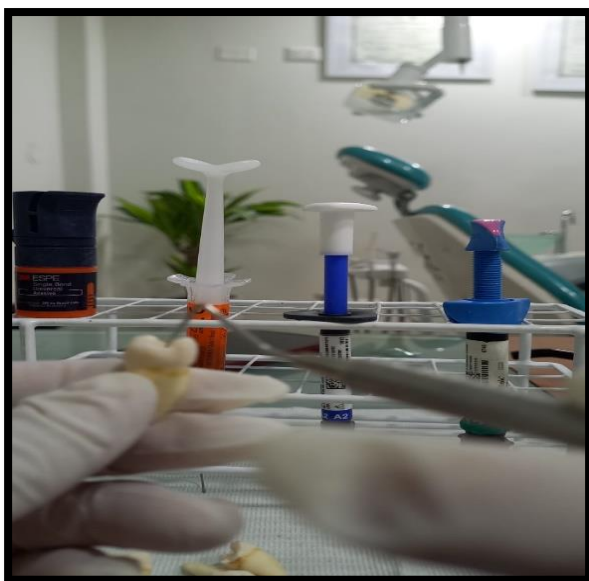


ANEXO N°4:

SECUENCIA FOTOGRAFICA

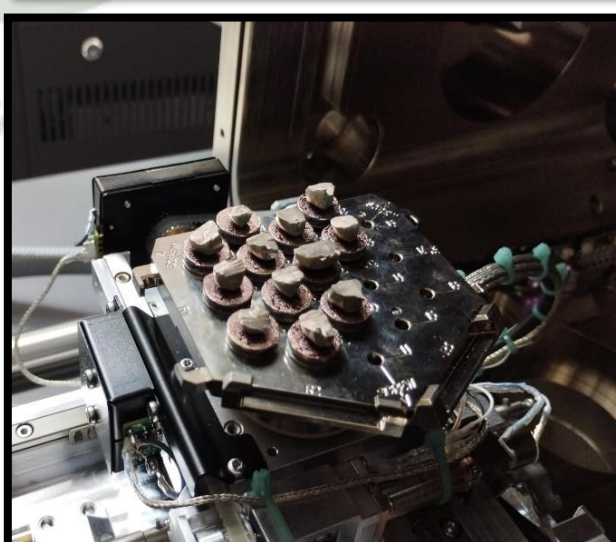
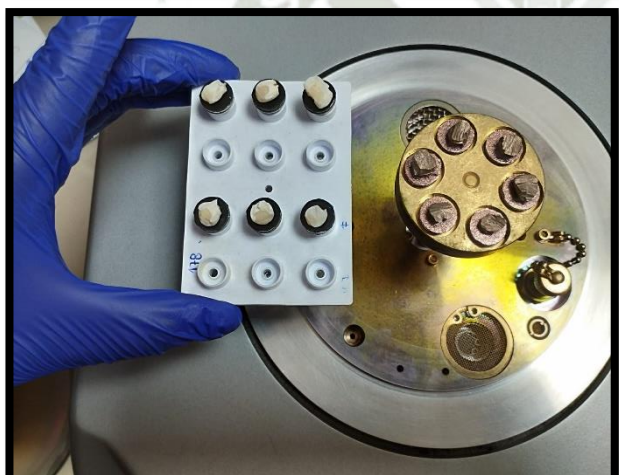
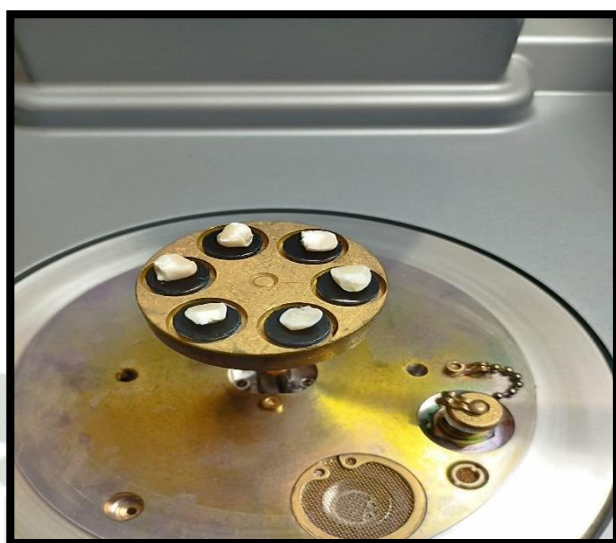
SECUENCIA FOTOGRAFICA



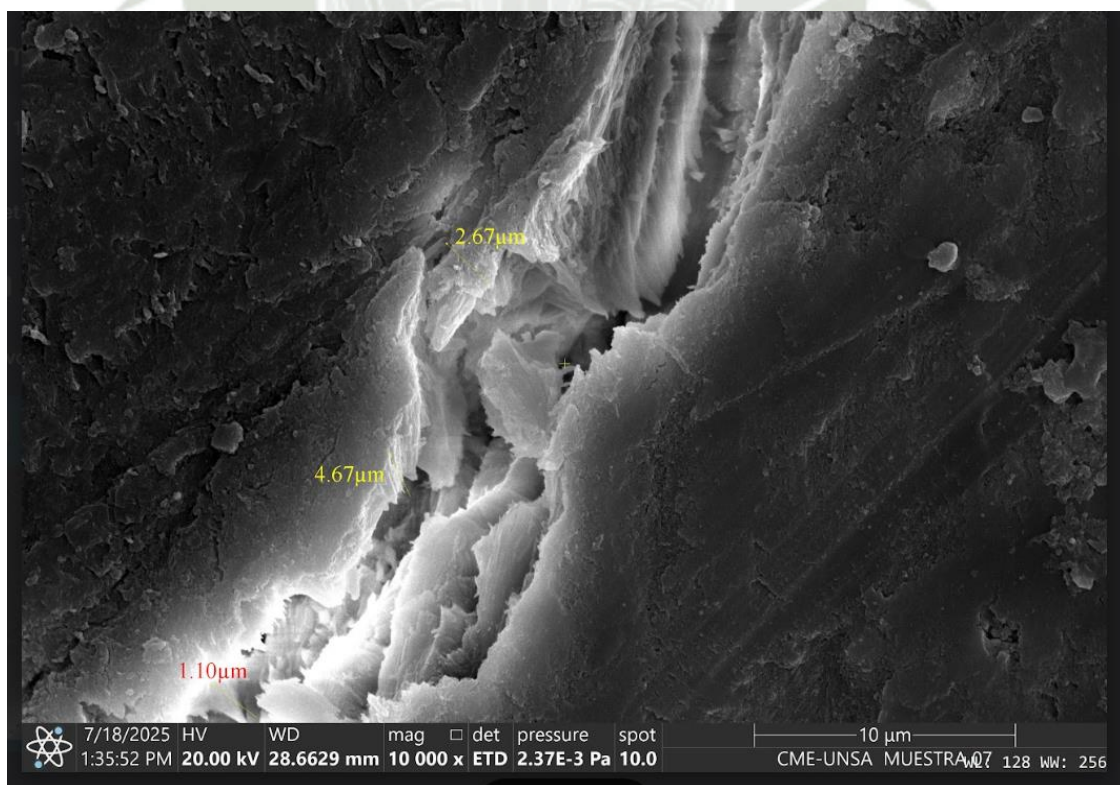
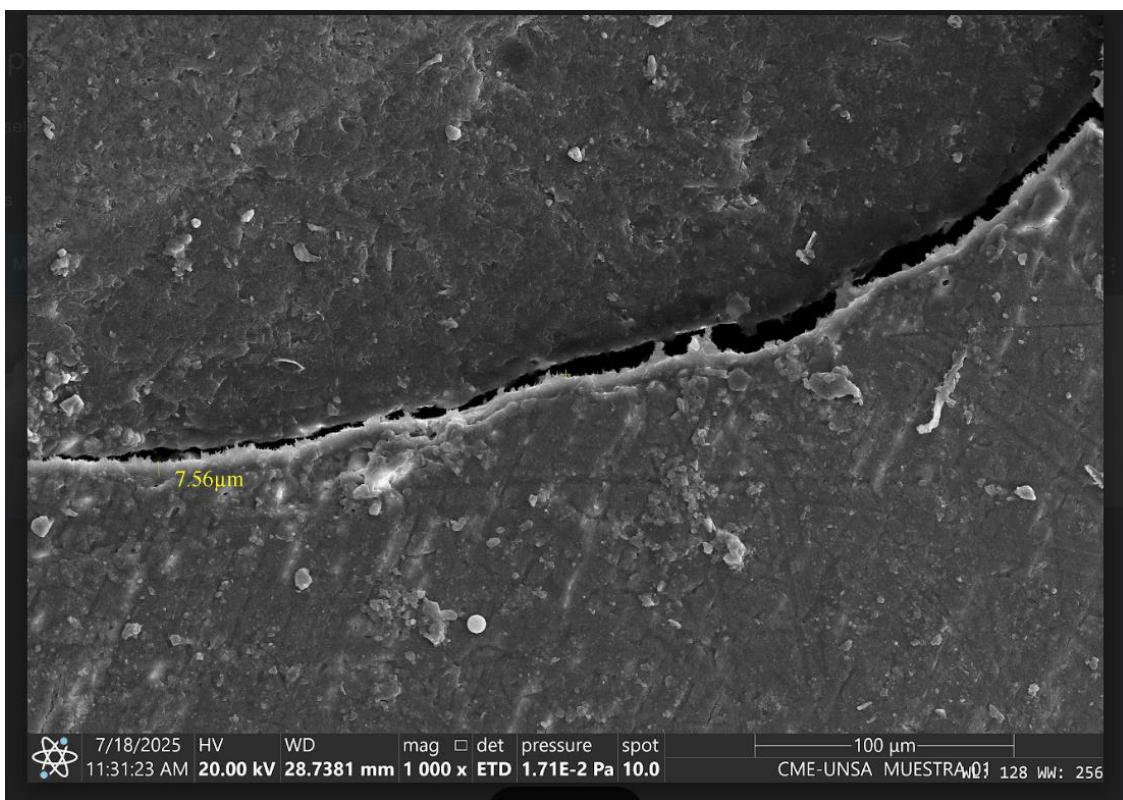


ANEXO N° 5:
SECUENCIA LABORATORIAL

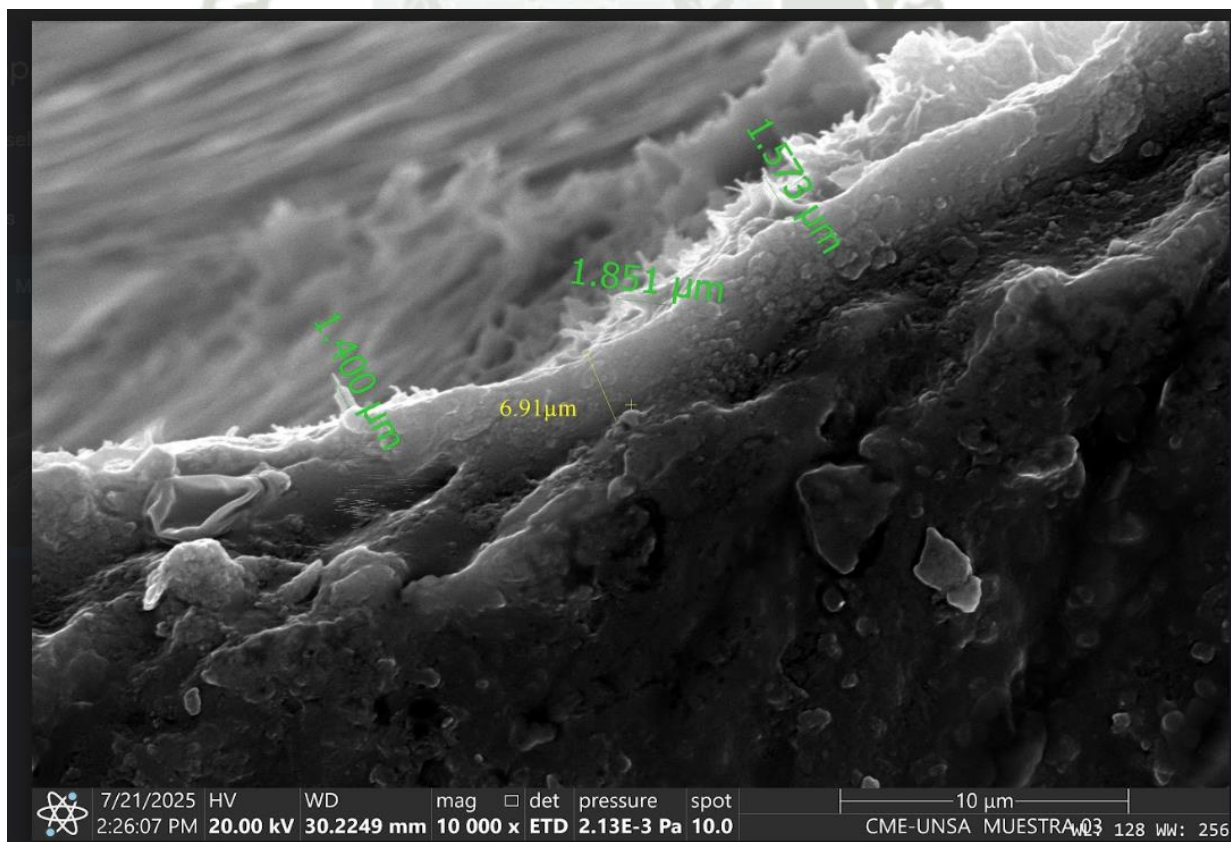
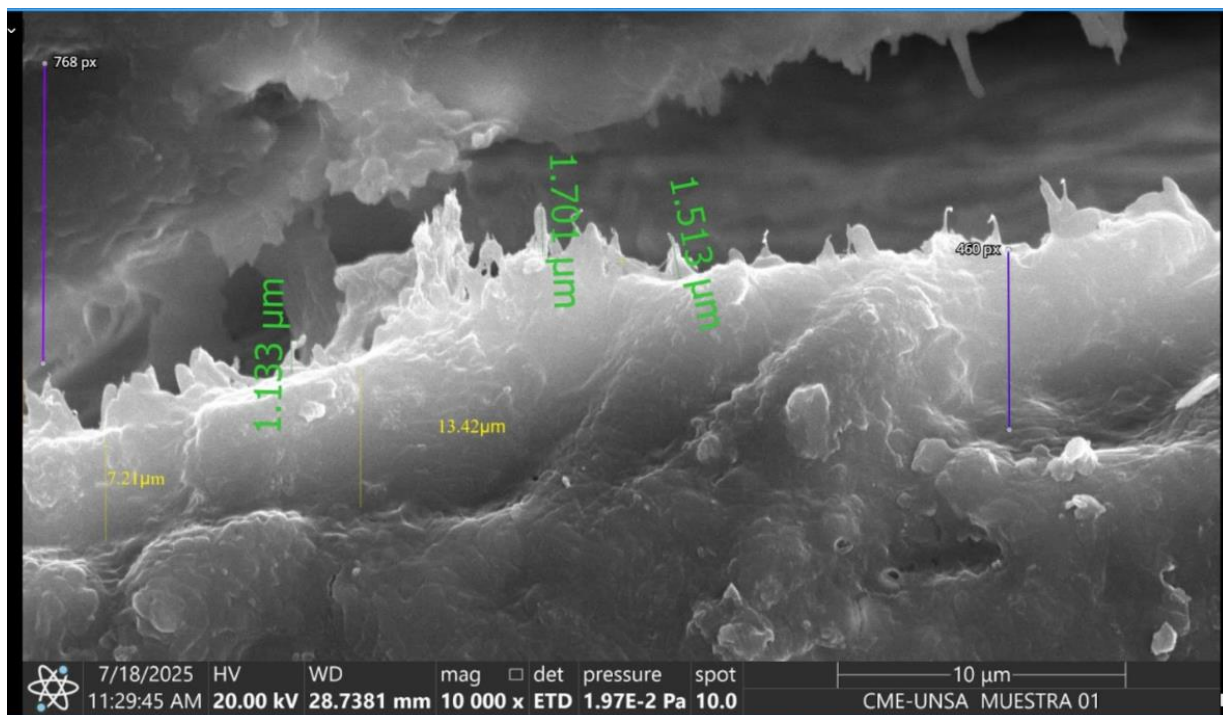
SECUENCIA LABORATORIAL

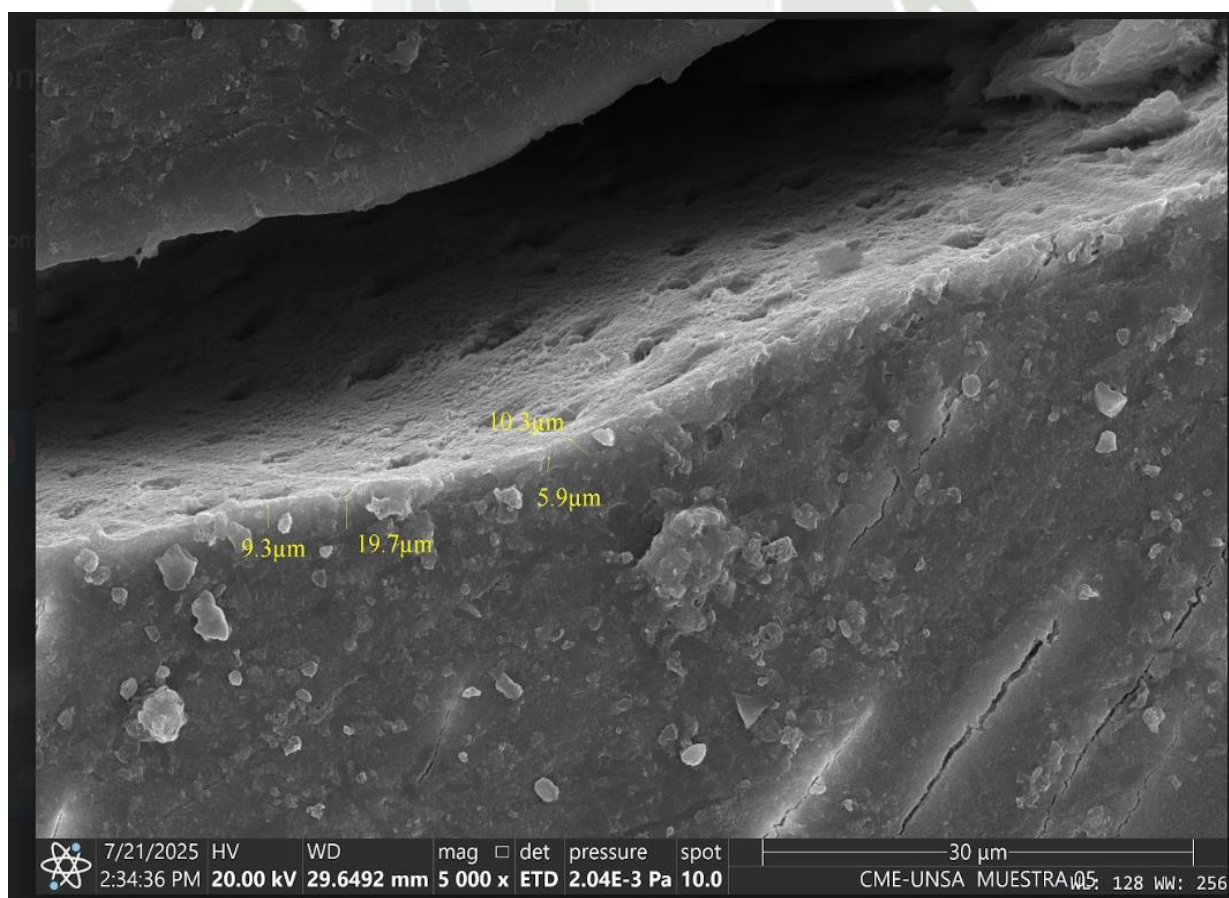
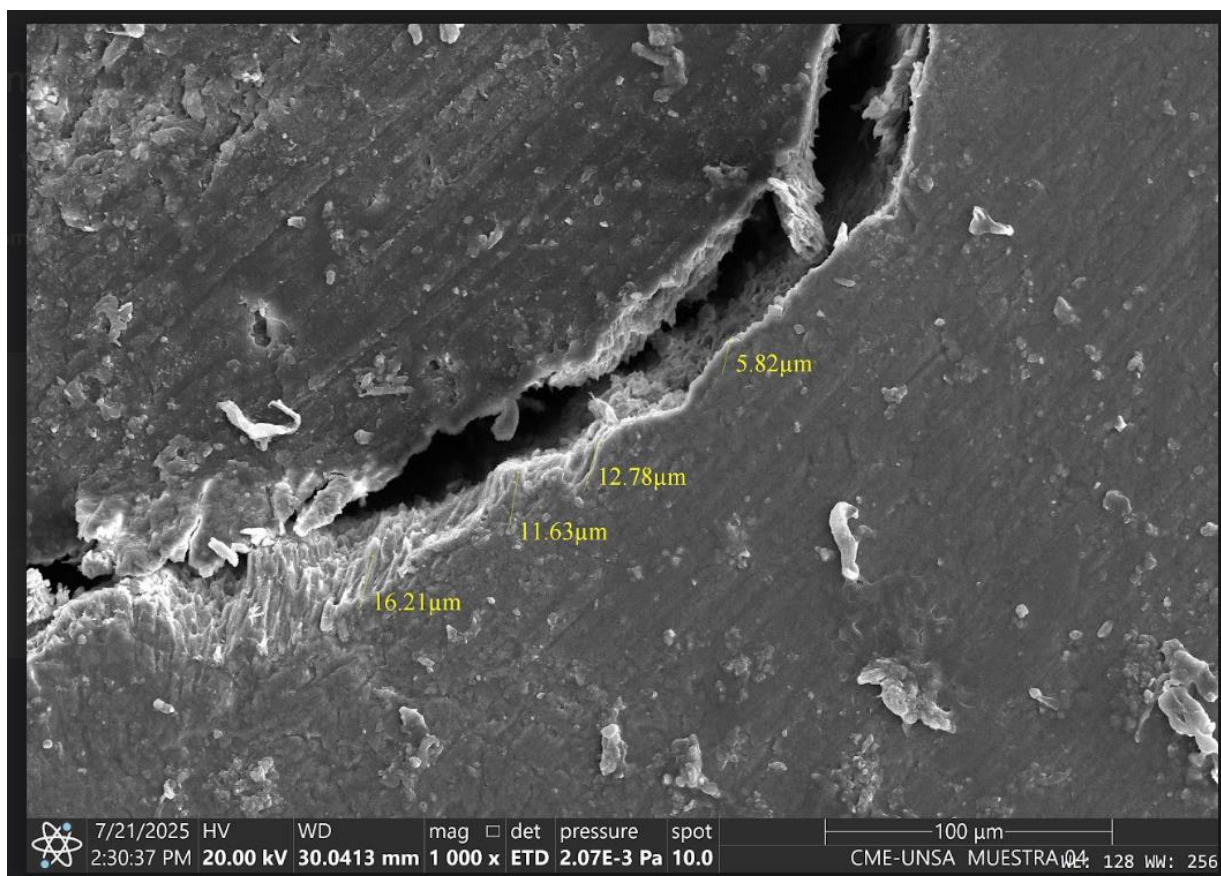


VISUALIZACIÓN DE LA CAPA HIBRIDA



VISUALIZACIÓN DE LOS TAGS







ANEXO N° 06:

INFORME DEL MICROSCOPIO ELECTRONICO DE BARRIDO

INFORME DEL MICROSCOPIO ELECTRONICO DE BARRIDO

	CENTRO DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA	INFORME DE RESULTADOS N° 054- 2025-CME-UNSA		Código:	IR-MEB-047-25
				Fecha:	24/07/2025
				Versión:	1.1
				Página:	1 de 4

A:	Torres Funio Cristhian Conaly	N° de Servicio:	047
De:	Dra. Daisy Margarita Gonzalez Diaz	N° boleta / voucher:	B002-00114071
Asunto:	Caracterización morfológica	Cod. de muestra:	(208-237)-MEB-2025

Tipo/ Muestra	Dientes	N° Muestras:	30
Equipo:	Microscopio Electrónico de Barrido, modelo Scios 2 Dual Beam, marca Thermo Scientific	Horas/ Trabajo:	2

Descripción de la muestra:

RECEPCIÓN DE MUESTRA: Se recepcionó 30 muestra (solidas compactas) para analizar las características morfológicas, el material que se analizaran son las secciones trasversales de dientes (no se tuvo documentación de referencia entregada virtualmente).

Preparación de la muestra:

PREPARACIÓN DE MUESTRA: Se procedió a habilitar Stup de aluminio (soporte) recubriéndolos con una cinta doble cara de carbono para fijar las muestras, luego se agregó la muestra que se analizara en la cinta de carbono del stup y finalmente recubrimos la muestra con oro por pulverización catódica con el equipo metalizador modelo Q150R ES Plus marca Quorum, durante el tiempo de 2 min. Esto se repite para cada muestra ensayada.

Análisis:

Se realizo el análisis morfológico en el microscopio electrónico de barrido del Centro de Microscopia Electrónica de la UNSA.

- **ANÁLISIS MORFOLÓGICO:** se realizó el ensayo con el detector ETD, a una distancia de trabajo de 25-40mm, el análisis se realizó a 20.00 Kv, las magnificaciones de realizaron de 100x – 10 000x según el interés del cliente, para mayor información revisar las micrografías.

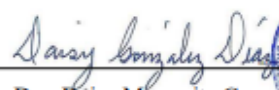
Conclusiones:

El análisis se realizó el lunes 21 de julio del 2025. Durante el análisis de la muestra, se obtuvo: 175 micrografías c/s mediciones de diferentes capas presentes en las muestras.

Link: https://drive.google.com/drive/folders/1E1ojt36_LTZ0cR5wgkBaLuOjXasengK8

La data recolectada durante el análisis fue extraída y almacenada en una carpeta drive propia del CME, el link será enviado por correo junto con este doc. (la data se eliminará dentro de 1 mes debido a espacio de la nube)

Realizado por:	Ing. Antonio Irvin Laura Quispe
Revisado por:	Dra. Daisy Margarita Gonzalez Diaz




Dra. Daisy Margarita Gonzalez Diaz
Directora Centro de Microscopia
Electrónica

- Todo el proceso ha sido realizado con los estándares de calidad lo que asegura la correcta emisión de resultados.
- Su información será manejada correctamente de acuerdo a la confidencialidad
- Los resultados serán almacenados un plazo de 2 meses máximo.
El original de este documento se encuentra en los archivos del CME, por lo que el adecuado o mal uso del mismo, es responsabilidad del cliente.

IMAGEN: MUESTRA 01 - GAFN 01

Descripción: Se observa una micrografía a 100x con una distancia de trabajo de 28.73mm trabajando a 20 KeV

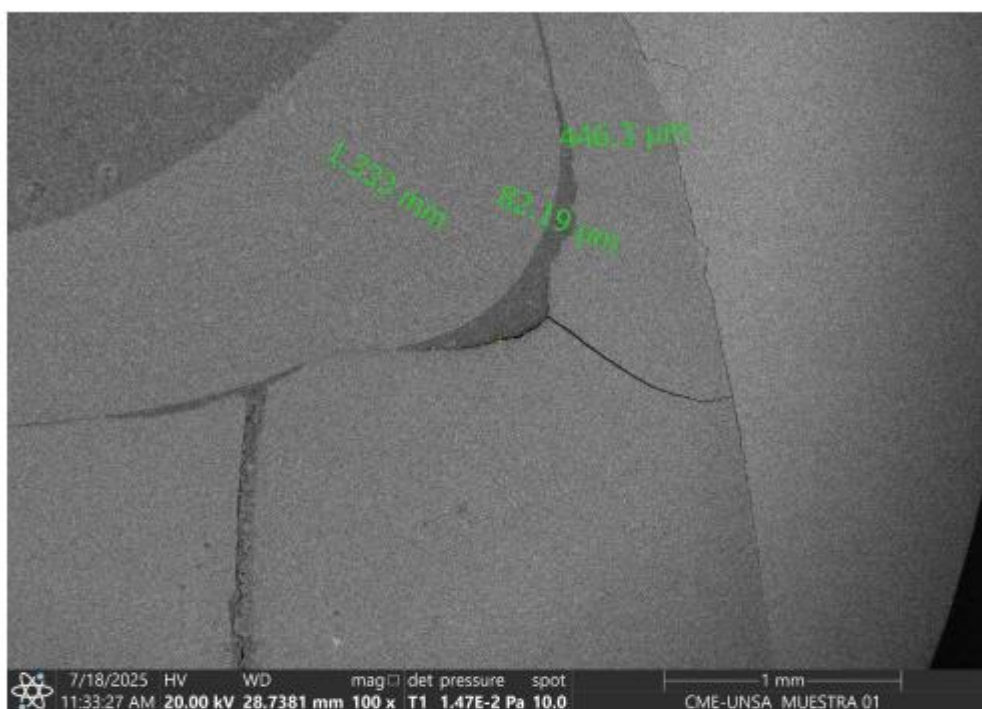


IMAGEN: MUESTRA 07 - GBFN 01

Descripción: Se observa una micrografía a 100x con una distancia de trabajo de 28.66 mm trabajando a 20 KeV

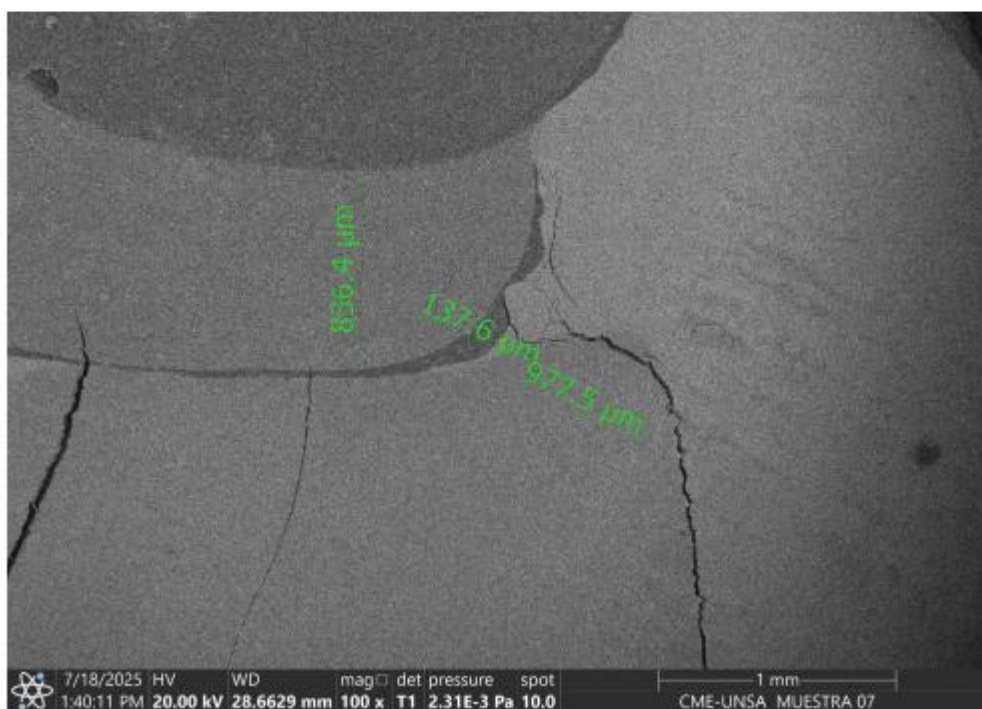


IMAGEN: MUESTRA 014 – Grupo A1

Descripción: Se observa una micrografía a 100x con una distancia de trabajo de 27.86mm trabajando a 20 KeV

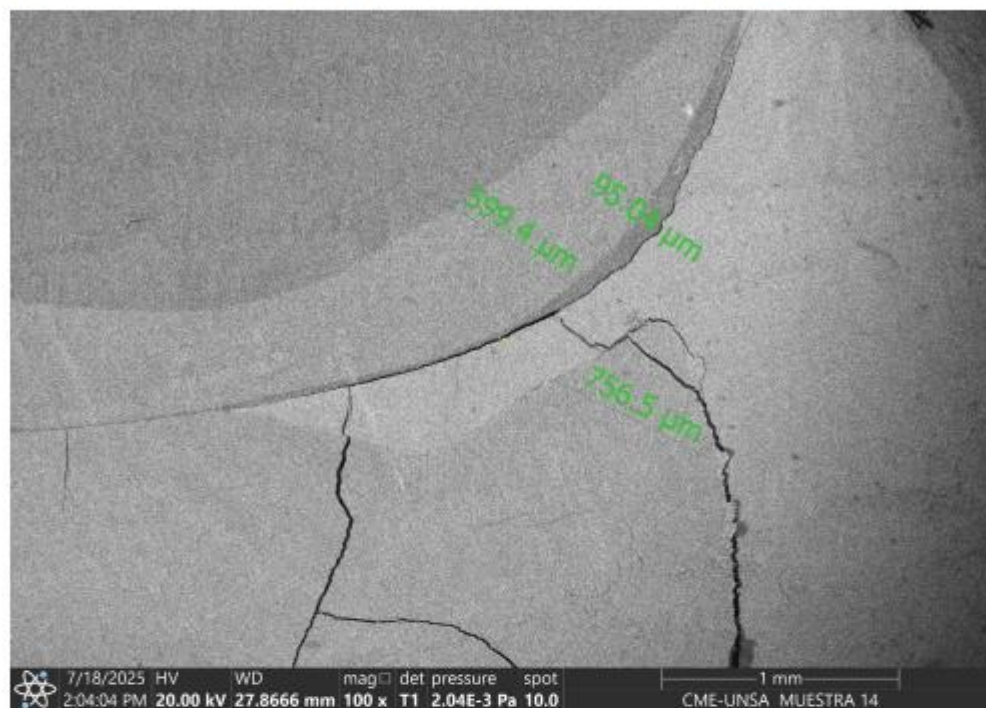


IMAGEN: MUESTRA 019 – Grupo B1

Descripción: Se observa una micrografía a 100x con una distancia de trabajo de 29.13mm trabajando a 20 KeV

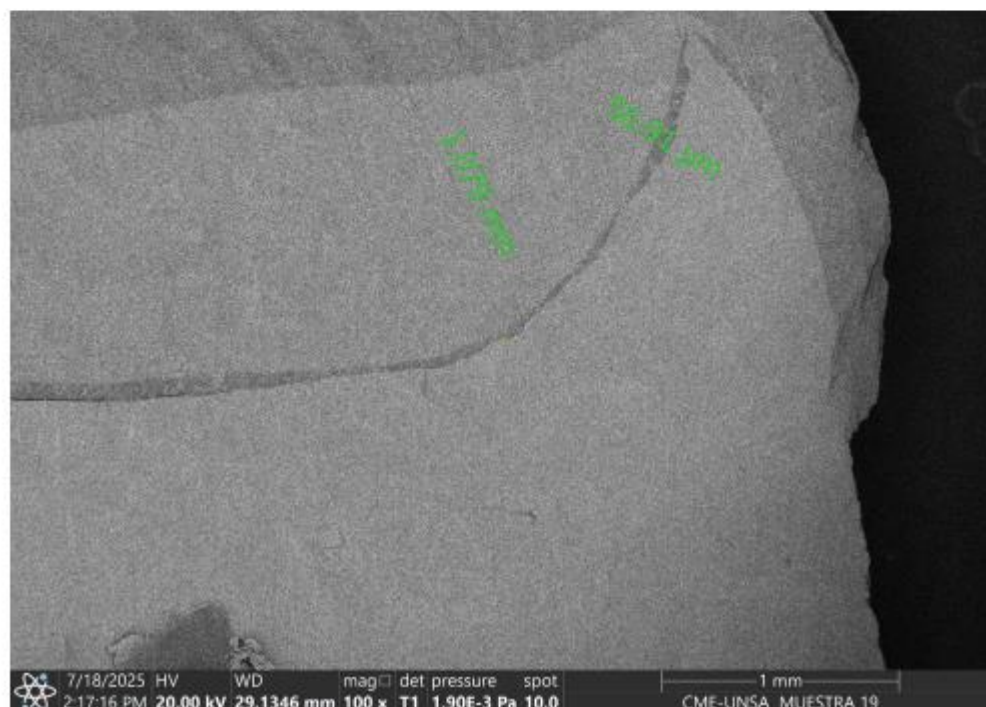


IMAGEN: MUESTRA 025 – GA Antiguo 01

Descripción: Se observa una micrografía a 100x con una distancia de trabajo de 30.84mm trabajando a 20 KeV

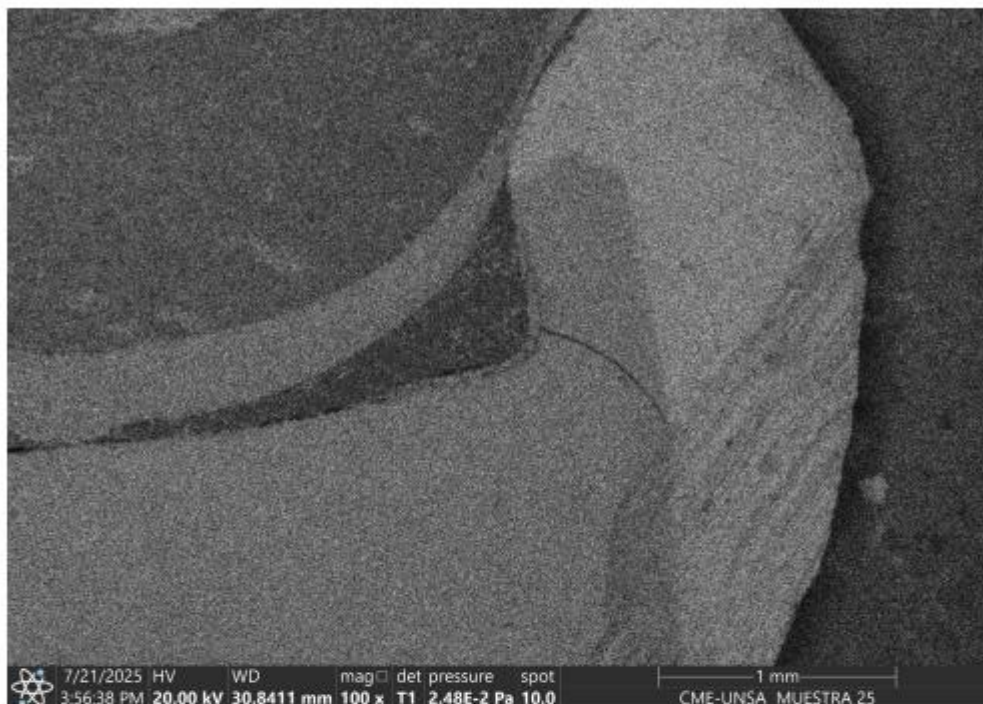
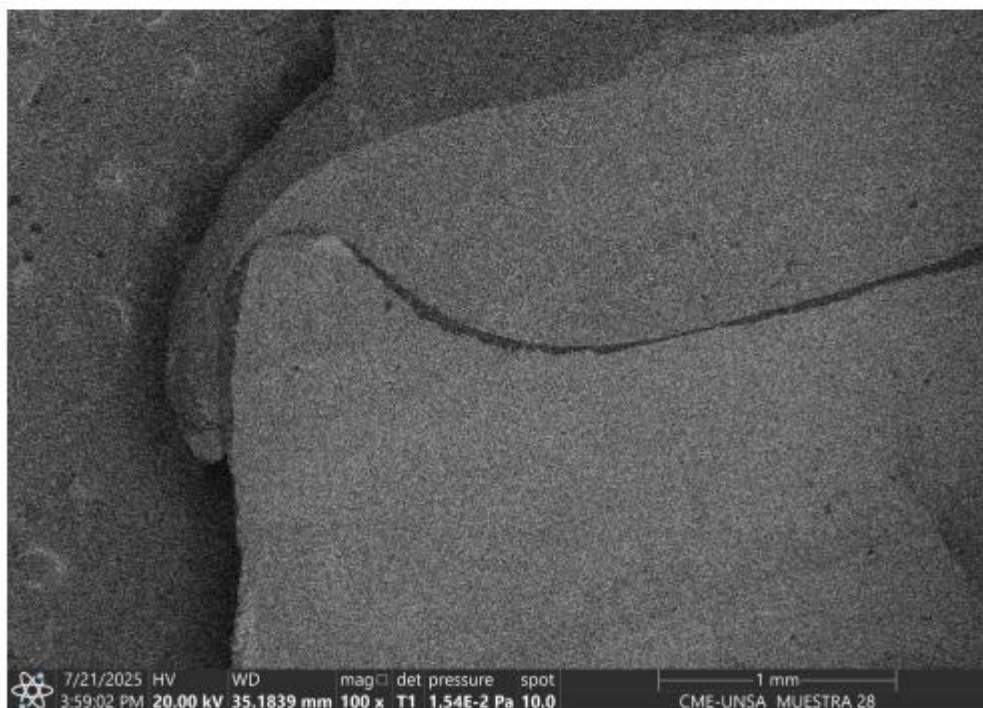


IMAGEN: MUESTRA 028 – Grupo B7

Descripción: Se observa una micrografía a 100x con una distancia de trabajo de 35.18mm trabajando a 20 KeV



ANEXO N° 07:

VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

Presente

Asunto: Validación de instrumento a través de juicio de expertos

Es muy grato dirigirme a usted para expresarle mi cordial saludo y, a la vez, comunicarle que estoy realizando mi tesis para el proceso de titulación de segunda especialidad en rehabilitación oral en la facultad de Odontología de la Universidad Católica de Santa María, para lo cual requiero validar el instrumento con el que recogeré la información necesaria para desarrollar mi investigación.

El título de la propuesta de investigación es:
"Estudio comparativo in vitro de la eficacia de 2 técnicas de aplicación de sellado dentinario inmediato (resin coating) según el tiempo de trabajo del material en cavidades dentarias clase I. Arequipa 2024."

La evaluación del instrumento es fundamental para asegurar su validez y para que los resultados obtenidos sean confiables y útiles.

Agradezco su valiosa colaboración.

1. Datos generales del Validador:

Nombre del Validador:

Grado profesional:

Tiempo de experiencia profesional en el área:

Serge Tomasio Calallero
Doctor en Ciencias de la Salud - Odontología

() 2 a 4 años

(X) Más de 5 años

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la entrevista:

Nombre del instrumento	del Modelo de tabla para medición de eficacia en técnicas de sellado dentinario inmediato (resin coating)
Autor(a)	
Procedencia	Propuesta de investigación (tesis)
Tiempo de aplicación	De un minuto y de cinco minutos

Nombre del Modelo de tabla para medición de eficacia en técnicas de sellado dentinario inmediato (resin coating)

Ámbito de aplicación 30 muestras

4. Instrumento: Modelo de tabla para registro de sellado dentinario (resin coating)

(Se adjunta el instrumento con las tablas: “Capa Híbrida”, “Tags”, “Promedio del Sellado Dentinario”, “Tamaño de Tags”, “Grosor de la Capa Híbrida” y “Promedio del Sellado Dentinario”)

TECNICA DE APLICACION DE RESING COATING								
PROTOCOLO CONVENCIONAL.....						TIEMPO DE APLICACIÓN		
PROTOCOLO DE 5 MIN.....						MIN.		
Nro. De muestra	CAPA HIBRIDA				TAGS			
	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
Sellado dentinario = grosor de la capa híbrida + tamaño del tags								
sellado dentinario				Promedio del grosor de la capa híbrida		Promedio del tamaño del tags		

Nro. de muestra	Promedio del Sellado dentinario = promedio del grosor de la capa híbrida + promedio del tamaño de los tags			
	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
TAMAÑO DEL TAGS (micrones/ μ m)				
GRADO 1		Micro tags	1 -10 μ m	
GRADO 2		Mini tags	11 – 50 μ m	
GRADO 3		Macro tags	51 – 100 μ m	
GRADO 4		Mega tags	+ de 100 μ m	
GROSOR DE LA CAPA HIBRIDA (micrones/ μ m)				
GRADO 1		Capa delgada (fracasa la adhesión)	1, 2, 3, 4, 5, 6 μ m	
GRADO 2		Capa promedio óptimo de adhesión	7, 8, 9 10 μ m	
GRADO 3		Capa regular gruesa	11, 12, 13 14 μ m	

	(posibles incomodidades de al paciente -dolor)	
GRADO 4	Capa gruesa (presencia de incomodidades al paciente)	15, 16, 17, 18, 19, 20 a más, μm
PROMEDIO DEL SELLADO DENTINARIO = GROSOR DE LA CAPA HÍBRIDA + TAMAÑO DEL TAGS		
GRADO 1	Grado 1 de capa híbrida + cualquier grado de tags	Medida en μm
GRADO 2	Grado 2 de capa híbrida + cualquier grado de tags	Medida en μm
GRADO 3	Grado 3 de capa híbrida + cualquier grado de tags	Medida en μm
GRADO 4	Grado 4 de capa híbrida + cualquier grado de tags	Medida en μm

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, se presenta el instrumento de investigación titulado “Estudio comparativo in vitro de la eficacia de 2 técnicas de aplicación de sellado dentinario inmediato (resin coating) según el tiempo de trabajo del material en cavidades dentarias clase I. Arequipa 2024.” elaborado por Cristhian Conaly Torres Funio. De acuerdo con los siguientes indicadores, por favor califique cada ítem según corresponda:

MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL CONTENIDO

Por favor, evalúe cada criterio en una escala de 1 a 4:
1 = Deficiente 2 = Regular 3 = Bueno 4 = Muy bueno

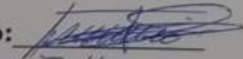
Aspecto evaluado	Claridad	Coherencia	Relevancia / Pertinencia	Suficiencia	Observaciones del experto
Definición de variables: “Sellado dentinario”, “Capa híbrida”, “Tags	4	4	4	4	
Descripción de los grados (1-4) del grosor de capa híbrida	4	4	4	4	

Descripción de los grados (1-4) del tamaño de los tags	4	4	4	4	
Fórmula de cálculo del promedio del sellado dentinario	4	4	4	4	
Claridad en la estructura del instrumento (tablas y secciones)	4	4	4	4	
Pertinencia del instrumento para medir la eficacia del resin coating	4	4	4	4	
Suficiencia del número de grados y parámetros evaluados	4	4	4	4	
Escala de medición (micrones) y unidades utilizadas	4	4	4	4	
Aplicabilidad en el contexto de laboratorio odontológico	4	4	4	4	

6. OPINIÓN GLOBAL DEL EXPERTO

- El Instrumento es:
 - ☒ Válido en su forma actual
 - ☐ Válido con observaciones menores
 - ☐ Requiere modificaciones sustanciales
- Comentarios generales:

7. FIRMAS

Firma del experto: 
DNI: 44750740

VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

Presente

Asunto: Validación de instrumento a través de juicio de expertos

Es muy grato dirigirme a usted para expresarle mi cordial saludo y, a la vez, comunicarle que estoy realizando mi tesis para el proceso de titulación de segunda especialidad en rehabilitación oral en la facultad de Odontología de la Universidad Católica de Santa María, para lo cual requiero validar el instrumento con el que recogeré la información necesaria para desarrollar mi investigación.

El título de la propuesta de investigación es:
"Estudio comparativo in vitro de la eficacia de 2 técnicas de aplicación de sellado dentinario inmediato (resin coating) según el tiempo de trabajo del material en cavidades dentarias clase I. Arequipa 2024."

La evaluación del instrumento es fundamental para asegurar su validez y para que los resultados obtenidos sean confiables y útiles.

Agradezco su valiosa colaboración.

1. Datos generales del Validador:

Nombre del Validador: *WASHINGTON EDUARDO LOVON QUIROGA*

Grado profesional: *Doctor en Odontología - UCSM*

Tiempo de experiencia profesional en el área:

() 2 a 4 años

☒ Más de 5 años

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la entrevista:

Nombre del instrumento	del Modelo de tabla para medición de eficacia en técnicas de sellado dentinario inmediato (resin coating)
Autor(a)	
Procedencia	Propuesta de investigación (tesis)
Tiempo de aplicación	De un minuto y de cinco minutos

Nombre del Modelo de tabla para medición de eficacia en técnicas de sellado dentinario inmediato (resin coating)

Ámbito de aplicación 30 muestras

4. Instrumento: Modelo de tabla para registro de sellado dentinario (resin coating)

(Se adjunta el instrumento con las tablas: “Capa Híbrida”, “Tags”, “Promedio del Sellado Dentinario”, “Tamaño de Tags”, “Grosor de la Capa Híbrida” y “Promedio del Sellado Dentinario”)

TECNICA DE APLICACION DE RESING COATING								
PROTOCOLO CONVENCIONAL.....					TIEMPO DE APLICACIÓN			
PROTOCOLO DE 5 MIN.....					MIN.			
Nro. De muestra	CAPA HIBRIDA				TAGS			
	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
Sellado dentinario = grosor de la capa híbrida + tamaño del tags								
sellado dentinario		Promedio del grosor de la capa híbrida			Promedio del tamaño del tags			

Nro. de muestra	Promedio del Sellado dentinario = promedio del grosor de la capa híbrida + promedio del tamaño de los tags			
	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
TAMAÑO DEL TAGS (micrones/ μm)				
GRADO 1		Micro tags	1 -10 μm	
GRADO 2		Mini tags	11 – 50 μm	
GRADO 3		Macro tags	51 – 100 μm	
GRADO 4		Mega tags	+ de 100 μm	
GROSOR DE LA CAPA HIBRIDA (micrones/ μm)				
GRADO 1		Capa delgada (fracasa la adhesión)	1, 2, 3, 4, 5, 6 μm	
GRADO 2		Capa promedio óptimo de adhesión	7, 8, 9 10 μm	
GRADO 3		Capa regular gruesa	11, 12, 13 14 μm	

	(posibles incomodidades de al paciente -dolor)	
GRADO 4	Capa gruesa (presencia de incomodidades al paciente)	15, 16, 17, 18, 19, 20 a más, μm
PROMEDIO DEL SELLADO DENTINARIO = GROSOR DE LA CAPA HÍBRIDA + TAMAÑO DEL TAGS		
GRADO 1	Grado 1 de capa híbrida + cualquier grado de tags	Medida en μm
GRADO 2	Grado 2 de capa híbrida + cualquier grado de tags	Medida en μm
GRADO 3	Grado 3 de capa híbrida + cualquier grado de tags	Medida en μm
GRADO 4	Grado 4 de capa híbrida + cualquier grado de tags	Medida en μm

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, se presenta el instrumento de investigación titulado “Estudio comparativo in vitro de la eficacia de 2 técnicas de aplicación de sellado dentinario inmediato (resin coating) según el tiempo de trabajo del material en cavidades dentarias clase I. Arequipa 2024.” elaborado por Crithian Conaly Torres Funio. De acuerdo con los siguientes indicadores, por favor califique cada ítem según corresponda:

MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL CONTENIDO

Por favor, evalúe cada criterio en una escala de 1 a 4:
1 = Deficiente 2 = Regular 3 = Bueno 4 = Muy bueno

Aspecto evaluado	Claridad	Coherencia	Relevancia / Pertinencia	Suficiencia	Observaciones del experto
Definición de variables: “Sellado dentinario”, “Capa híbrida”, “Tags	4	4	4	4	
Descripción de los grados (1-4) del grosor de capa híbrida	3	4	4	4	

Descripción de los grados (1-4) del tamaño de los tags	4	4	4	4	
Fórmula de cálculo del promedio del sellado dentinario	4	4	4	4	
Claridad en la estructura del instrumento (tablas y secciones)	4	4	4	4	
Pertinencia del instrumento para medir la eficacia del resin coating	4	4	4	4	
Suficiencia del número de grados y parámetros evaluados	4	4	4	4	
Escala de medición (micrones) y unidades utilizadas	4	4	4	4	
Aplicabilidad en el contexto de laboratorio odontológico	4	4	4	4	

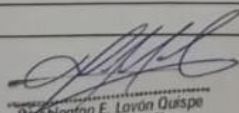
6. OPINIÓN GLOBAL DEL EXPERTO

- El Instrumento es:
 - ☒ Válido en su forma actual
 - ☐ Válido con observaciones menores
 - ☐ Requiere modificaciones sustanciales
- Comentarios generales:

7. FIRMAS

Firma del experto:

DNI: 40108751


Washington E. Lovón Quaspe
CRUJANO DENTISTA
C.O.P. 1622