

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA



Tesis

Microfiltración en incrustaciones tipo inlay cementadas con resina termomodificada y con cemento dual, estudio *in vitro* Cusco 2021

Asesor:

Mag. Vera Hurtado, Yorki Yino

Autor:

Palomino Manrique, Jorge Enrique

Para optar el Título Profesional: Cirujano Dentista

Abancay- Apurímac – Perú

2023



Universidad Tecnológica de los Andes

Transformando vidas

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

ACTA DE EXAMEN DE TITULACION N°026-2023-UTEA-EP/EST.

Reunido el Jurado Examinador de la Escuela Profesional de Estomatología, conformado por los siguientes miembros:

- ✓ Presidente : MG. CD. ARTURO CAMACHO SALCEDO
- ✓ Primer miembro : MG. CD. KELLY MALPARTIDA VALDERRAMA
- ✓ Segundo miembro : MG. CD. ROCIO MEZA SALCEDO

El aspirante: AL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA.

Bachilleres: **Jorge Enrique PALOMINO MANRIQUE**

Ha cumplido con las exigencias del Reglamento vigente de Grados y Títulos de la Universidad Tecnológica de los Andes, aprobado con Resolución de Consejo Universitario N° 2318-2019-UTEA-CU, de fecha 29 de octubre del 2019 y el Reglamento de Grados y Títulos -grado que provienen de universidades con licencia institucional denegada por SUNEDU, por medida de emergencia sanitaria COVID-19, Aprobada con resolución de Vicerrectorado Académico N° 205-2020-UTEA - VRAC del 25 de septiembre del 2020, para la obtención del Título Profesional de Cirujano Dentista por la:

MODALIDAD: SUSTENTACIÓN DE TESIS.

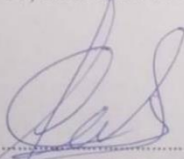
TÍTULO:

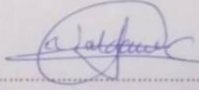
"MICROFILTRACION EN INCRUSTACIONES TIPO INLAY CEMENTADAS CON RESINAS TERMOMODIFICADAS Y CON CEMENTO DUAL ESTUDIO INVITRO CUSCO 2021"

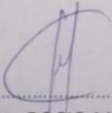
HABIENDO APROBADO CON LA NOTA DE:	16 (DIECISÉIS)
--	-----------------------

Se extiende la presente acta, conforme al libro de Actas de Sorteo y Examen por Modalidad de Sustentación de Tesis de la Escuela Profesional de Estomatología, que corre a folios N° 95, dado a los 25 días del mes de octubre del 2023.

Abancay, 08 de noviembre del 2023.


.....
MG. CD. ARTURO CAMACHO SALCEDO
PRESIDENTE DEL JURADO


.....
MG. CD. KELLY MALPARTIDA VALDERRAMA
PRIMER MIEMBRO


.....
MG. CD. ROCIO MEZA SALCEDO
SEGUNDO MIEMBRO (REPLICANTE)

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES
Ciudad Universitaria Av. Perú N° 700, Abancay, Central Telefónica 051 (083) 321559
Filial Cusco: Av. Grau 516. Teléfono. (084) 251565
Sub - Sede Andahuaylas: Av. Juan Antonio Trelles 513 Teléfono (083) 421752
www.utea.edu.pe

Micro filtración en incrustaciones tipo inlay cementadas con resina termomodificada y con cemento dual, estudio in vitro Cusco 2021

ORIGINALITY REPORT

22% SIMILARITY INDEX	21% INTERNET SOURCES	0% PUBLICATIONS	13% STUDENT PAPERS
--------------------------------	--------------------------------	---------------------------	------------------------------

PRIMARY SOURCES

1	repositorio.uap.edu.pe Internet Source	5%
2	Submitted to Universidad Tecnológica de los Andes Student Paper	4%
3	hdl.handle.net Internet Source	3%
4	repositorio.uandina.edu.pe Internet Source	2%
5	Submitted to Universidad Andina del Cusco Student Paper	2%
6	repositorio.utea.edu.pe Internet Source	2%
7	repositorio.uchile.cl Internet Source	1%
8	Submitted to Universidad Católica De Cuenca Student Paper	<1%

Metadatos Complementarios

Datos del Autor		
Apellidos y Nombres	:	Palomino Manrique Jorge Enrique
Tipo de Documento de Identidad	:	DNI
Número de Documento de Identidad	:	72461171
URL ORCID	:	No Aplica
Datos del Asesor		
Apellidos y Nombres	:	Vera Hurtado Yorki Yino
Tipo de Documento de Identidad	:	DNI
Número de Documento de Identidad	:	42211987
URL ORCID	:	https://orcid.org/0000-0003-0193-5564
Datos de la investigación		
Facultad	:	Ciencias De La Salud
Escuela Profesional	:	Estomatología
Línea de Investigación	:	Salud Publica Estomatológica
Rango de años en que se realizó la investigación	:	Dos Años
Fuente de financiamiento	:	Autofinanciado
Porcentaje de similitud	:	22%
URL de OCDE	:	https://purl.org/pe-repo/ocde/ford #3.02.14

DEDICATORIA

Esta tesis la dedico con todo mi amor y cariño a mis padres y hermana por todo el sacrificio y esfuerzo que hicieron durante todo este largo camino, aunque hemos pasado momentos difíciles, siempre me brindaron su comprensión, cariño y mucho amor por creer en mi capacidad.

Muchas gracias a toda mi familia.

Jorge Palomino

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios y la Virgen Asunta por haber tenido una familia maravillosa que siempre creyó en mí, dándome el ejemplo de superación, humildad y sacrificio; enseñándome a valorar todo lo que tengo. Agradecer a todos ellos porque han incentivado en mí, el deseo de triunfo y superación en la vida. Lo que ha contribuido a la obtención de este logro académico.

Jorge Palomino

RESUMEN

La presente investigación, tuvo el propósito principal de determinar la microfiltración en incrustaciones tipo inlay cementadas con resina termomodificada y con cemento dual, estudio *in vitro* Cusco 2021. Materiales y métodos, se procedió a la apertura de la cavidad con una punta diamantada redonda mediana de 1mm de circunferencia. Se limpió la cavidad con clorhexidina al 0.12%, se agrega ácido ortofosforico al 37%, en un tiempo de 20 segundos. Se limpió con un chorro bueno de agua para lavar el contenido acido, se procedió a la colocación en la cavidad de una gota de adhesivo de la marca Bisco de octavo nivel Universal, se fotopolimerizó con una lámpara Xcure de woodpecker por 20 segundos, se cemento con cemento dual en el primer grupo y con resina termomodificada el otro grupo. Para culminar se procedió a la colocación de glicerina en la resina para evitar la capa inhibida por el oxígeno en la misma, a las 24 horas seguimos con el pulido de todas las restauraciones con discos de goma de la marca ivoclar vivadent, las muestras se sumergieron en azul de metileno durante 7 días, el corte de los cuerpos de estudio, luego fueron cortadas verticalmente, las piezas de estudio se cortaron con discos de diamante de marca Jota con un grosor de 03 milímetros y un motor de baja velocidad. Finalmente, las piezas dentarias seccionadas fueron observadas. Resultados, los resultados fueron que la diferencia de la presencia de microfiltración fue de 35.0% para la muestra de cemento dual, mientras que la ausencia de microfiltración fue de 50.0% para la muestra de resina termomodificada. Conclusiones, se concluye que el global de muestras se observaron que la presencia de microfiltración estuvo presente en 7 piezas dentarias, mientras que la ausencia pudimos observar en 13 piezas dentarias.

Palabras clave: Microfiltración, Cemento Dual, Oxígeno, Azul de Metileno.

ABSTRACT

The main objective of this research was to determine the microleakage in inlays cemented with thermomodified resin and dual cement, *in vitro* Cusco 2021 study. Materials and methods the cavity was opened with a medium round diamond tip of 1 mm circumference. The cavity was cleaned with 0.12% chlorhexidine. It was etched with 37% orthophosphoric acid for 20 seconds. It was cleaned with a good jet of water to wash the acid content, proceeded to the placement in the cavity of a drop of adhesive of the brand Bisco of eighth generation Universal was photopolymerized with a woodpecker xcure lamp for 20 seconds, cement with dual in the first group and with thermomodified resin in the other group. To finish, glycerin was placed on the resin to avoid the layer inhibited by oxygen in the resin, after 24 hours all the restorations were polished with ivoclar vivadent rubber discs, three samples where immersed in methylene blue for 7 days, the cut of the study bodies, then they were cut vertically, to cut the study pieces diamond discs of the jota brand were used in a thickness of 03 millimeter and a low speed motor. Finally, the sectioned teeth were observed. Results, the results were that the difference of three presence of microleakage was 35.0% for the dual cement sample, while the absence of microleakage was 50.0% for the thermomodified resin sample. Conclusions It is concluded that the overall samples were observed that the presence of microfiltration was present in 7 teeth, while the absence could be observed in 13 teeth.

Key words: Microleakage, Dual Cement, Methylene Blue Oxygen

Índice

Portada.....	i
Acta de Sustentación.....	ii
Reporte de Similitud.....	iii
Metadatos.....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento.....	vi
Resumen y Palabras Claves.....	vii
Abstract y Key Works.....	viii
Índice General.....	ix
Índice de Tablas.....	xii
Índice de Fotografías.....	xiii
I. Introducción.....	1
II. Planteamiento del Problema.....	3
2.1 Descripción y Formulación del Problema.....	3
2.2 Objetivos.....	6
2.2.1 Objetivo General.....	6
2.2.2 Objetivos Específicos.....	6
2.3 Justificación e Importancia.....	6

2.4 Hipótesis.....	8
2.4.1 Hipótesis General.....	8
2.4.2 Hipótesis Especifica.....	8
2.5 Variables.....	8
III. Marco Teórico.....	11
3.1 Antecedentes de Investigación.....	11
3.2 Bases Teóricas.....	18
3.3 Definición de Términos.....	30
IV. Metodología.....	34
4.1 Tipo y Nivel de Investigación.....	34
4.2 Ámbito Temporal y Espacial.....	34
4.3 Población y Muestra.....	35
4.4 Instrumentos.....	37
4.5 Procedimientos.....	37
4.6 Análisis de Datos.....	38
4.7 Consideraciones Éticas.....	39
V. Resultados y Discusión.....	40
5.1 Resultado.....	40
5.2 Discusión.....	44
5.3 Prueba de Hipótesis.....	46
VI. Conclusiones.....	47
VII. Recomendaciones.....	48

VIII. Referencias	49
IX. Anexos	57

Índice de Tablas

Tabla N° 1 Microfiltración en incrustaciones tipo inlay cementadas con resina termomodificada y con cemento dual, estudio <i>in vitro</i> Cusco 2021.....	10
Tabla N° 2 Microfiltración en incrustaciones tipo inlay cementadas con resina termo modificada.....	41
Tabla N° 3 Microfiltración en incrustaciones tipo inlay cementadas con cemento dual.....	42
Tabla N°4 Diferencia entre la microfiltración en incrustaciones tipo inlay cementadas con resina termomodificada y con cemento dual, estudio <i>in vitro</i> Cusco 2021.....	43
Tabla N°5 Prueba de Hipótesis.....	46

Índice de Fotos

Fotos N° 1, 2, 3 y 4 Microfiltración en incrustaciones tipo inlay cementadas con cemento dual.....	68
Fotos N° 5, 6, 7 y 8 Microfiltración en incrustaciones tipo inlay cementadas con resina termo modificada.....	69
Foto N° 9 Termo modificador.....	70
Foto N° 10 Sumersión de las muestras.....	70

INTRODUCCIÓN

La caries dental es una de las enfermedades más recurrentes que afectan a los humanos y se considera la principal causa de pérdida de dientes con una prevalencia estimada del 94% en todo el mundo, lo que representa un desafío para los sistemas de salud. Una de sus etiologías son los cambios en el estilo de vida y hábitos, con cambios constantes en la alimentación, consumo de azúcar, higiene bucal inadecuada y falta de acceso conveniente a los servicios odontológicos para los más necesitados. Sin embargo, las actualizaciones científicas permiten nuevos enfoques para explicar la patogénesis de esta enfermedad, basados en la comprensión del concepto de caries como una enfermedad altamente contagiosa. Que desde estos supuestos se ha institucionalizado un nuevo concepto de odontología profiláctica, que permite cambiar la planificación y el tratamiento de la caries según la estética del especialista y del paciente. Se han desarrollado numerosos biomateriales con características mecánicas, estéticas y biológicas para su uso en resinas sintéticas. Estos son materiales que los dentistas pueden utilizar cuando se necesita una respuesta estética porque tienen una forma similar al tejido dental natural y pueden ser flexibles. Inversión Directamente en las cavidades. Por lo tanto, Los odontólogos están interesados en las microfibras de resina compuesta especializados en la restauración de los márgenes de la dentina. Aunque la adhesión de las resinas compuestas al esmalte se logra completamente mediante métodos de adhesión a la dentina y grabado ácido, es más difícil debido a la disposición estructural e histológica, y la estandarización de diferentes etiquetas adhesivas puede mejorar la idoneidad marginal de la calidad de la dentina. Para satisfacer las necesidades de cada paciente que acuden al profesional para

realizar el mejor trabajo posible, se han generado nuevas tecnologías para realizar procedimientos de tratamiento restaurativo. Entre ellos destaca la modificación térmica de la resina, que muestra propiedades de gel modificadas y puede utilizarse como material restaurador final, permitiéndote elegir colores para lograr la correcta imitación y reducir los espacios entre los dientes o para coser las piezas posteriormente restauración de dientes. Por lo tanto, las incrustaciones cementadas con distintos materiales pueden reparar las caries, mantiene intactas las funciones físicas, mecánicas y estéticas del diente, dando datos estadísticos como información de evidencia disponible para odontólogos, profesores y estudiantes carrera y será útil en futuros estudios.

Planteamiento del Problema

2.1 Descripción y formulación del problema

Hay varias opciones de tratamiento diferentes en odontología rehabilitadora. Según la extensión de la lesión y el tamaño de la preparación de las cavidades, la restauración se puede realizar directa o indirectamente, y la mayoría de los procedimientos de restauración tienen como objetivo restaurar las propiedades estructurales, físicas y estéticas del sujeto. La cirugía dental es una restauración que utiliza elementos de resina, y los profesionales estamos acostumbrados a utilizar técnicas avanzadas que tienen diferentes propiedades físicas y químicas, donde el conocimiento es fundamental para lograr mejores resultados en nuestras restauraciones.

Estos materiales resinosos se unen entre sí con sus derivados, como cementos resinosos o cementos dobles, o las mismas resinas en consistencia líquida o modificada térmicamente, esquemas de unión que de repente se mencionan en la literatura moderna. Se recomienda a los profesionales conocer mejor las diferentes propiedades físicas y químicas de estos materiales para poder seleccionar el material adecuado para un correcto trabajo de restauración, por lo que se realizó un estudio para determinar si la microfiltración es una restauración indirecta. Unido con resina modificada térmicamente. Por ello, es importante saber cuál de los 2 tipos de cementación produce un menor porcentaje de microfiltraciones en los empastes dentales permanentes y más concretamente en los dientes. Teniendo en cuenta que el operador, por limitación de tiempo o falta de competencia, muchas veces comete errores técnicos y olvida el impacto negativo que tendrá en su futuro trabajo de restauración debido al trabajo ambulatorio diario, por lo que el presente estudio de trabajo trata de averiguar

qué adhesivos Blandinger producirá un grado más bajo de microfiltrado, para ello utilizamos una herramienta digital llamada Canon SLR, que nos permite observar qué tan bien el microfiltrado restaura el color que se encuentra en los bordes.

2.1.1 Identificación y Formulación de problema

La caries es una de las enfermedades bucodentales más comunes y sigue siendo la principal causa de pérdida de dientes con aproximadamente el 94% de la población mundial, Por lo tanto, es uno de los mayores desafíos para la salud pública en todo el mundo en estos años, ha surgido un concepto actual de odontología preventiva para comprender esta definición.¹ Aunque actualmente la caries dental está disminuyendo en todo el mundo, todavía se necesitan medidas de restauración adecuadas; por lo tanto, una vez que el daño se ha vuelto irreversible, la vía de tratamiento para los dientes afectados debe ser la cirugía que extirpe mecánicamente el tejido dañado para que pueda ser restaurado el tejido dental sano restante está completamente protegido y restaurado.²

Actualmente la estética ha mostrado ser una de las consideraciones muy importantes para profesionales y pacientes, por ello se han desarrollado distintos biomateriales con propiedades mecánicas biológicas y ahora también estéticas para cubrir estas necesidades. Los composites compuestos son uno de los materiales a los que puede recurrir el dentista cuando se desea una respuesta estética porque se asemejan al tejido natural del diente y se pueden aplicar directamente a la preparación de la cavidad con suficiente plasticidad, que es de los aspectos más importantes del éxito. Y la duración es una característica marginal. Varios factores afectan la

integridad de este sello que puede causar una transferencia clínicamente indetectable de bacterias, fluidos, moléculas o iones a lo largo del tiempo entre el espacio entre el diente y la restauración; para el proceso de microfiltración. La microfiltración de resinas compuestas ha sido un problema importante para los médicos, especialmente en restauraciones con márgenes de dentina. Aunque el esmalte se puede unir suficientemente a los materiales compuestos mediante técnicas del ácido grabador, es más difícil la unión a la dentina debido a sus componentes e histología. Por esta razón, se inventaron varios adhesivos que mejoraron significativamente la calidad de la adaptación marginal de la dentina. Por ello, es importante determinar la posibilidad de un adecuado manejo del protocolo de cementación que permita solucionar los problemas de microfiltración.

2.1.2 Problema general

¿Existe microfiltración en incrustaciones tipo inlay cementadas con resina termomodificada y con cemento dual, estudio *in vitro* Cusco 2021?

2.1.3 Problemas específicos

1. ¿Existe microfiltración en incrustaciones tipo inlay cementadas con resina termomodificada, estudio *in vitro* Cusco 2021?
2. ¿Existe microfiltración en incrustaciones tipo inlay cementadas con cemento dual, estudio *in vitro* Cusco 2021?
3. ¿Existe diferencia entre la microfiltración en incrustaciones tipo inlay cementadas con resina termomodificada y con cemento dual, estudio *in vitro* Cusco 2021?

2.2 Objetivos.

2.2.1 Objetivo general

Determinar la microfiltración en incrustaciones tipo inlay cementadas con resina termomodificada y con cementos dual, estudio *in vitro* Cusco 2021.

2.2.2 Objetivo Específico.

1. Determinar la microfiltración en incrustaciones tipo inlay cementadas con resina termomodificada, estudio *in vitro* Cusco 2021.
2. Identificar la microfiltración en incrustaciones tipo inlay cementadas con cemento dual, estudio *in vitro* Cusco 2021.
3. Determinar la diferencia entre la microfiltración en incrustaciones tipo inlay cementadas con resina termomodificada y con cemento dual, estudio *in vitro* Cusco 2021.

2.3 Justificación e Importancia

- Conveniencia.

El presente trabajo es impulsado por el interés de ser estudiante de pregrado, ya que en la práctica se puede asegurar que tiene claro que el estudiante está en el campo de la restauración dental, y existen diversos errores y fallas continuas en su trabajo de restauración a la microfiltración de esta forma, la clave está en tratar de entender qué materiales y sus respectivas técnicas tendrán menor grado de microfiltración, ayudando a los profesionales en futuros trabajos de restauración. Además, nos mostrará la importancia social, ya que en función de los resultados, los

operadores pueden tener mejores estándares al utilizar diferentes materiales restauradores, aumentando así la satisfacción de la sociedad a la que sirven. Cabe recalcar que un estudio de tal magnitud nos brindará mejores alcances dentro no solamente la sociedad sino también dentro de lo que es nuestro colegio profesional.

- Valor Social.

Esto proporciona una justificación social ya que el destinatario se convierte en un usuario más de la consulta odontológica, brindando más información, lo que le permite al odontólogo profundizar mejor en el protocolo incorporado.

- Implicancias.

Además, el estudio actual tiene una justificación práctica, ya que nos proporciona suficiente consentimiento en función del tipo de puesto para el cierre.

- Valor teórico.

Proporciona argumentos teóricos basados en las teorías actuales, que pueden proporcionar más información sobre la base teórica y las variables de investigación, todas las cuales son relevantes por las razones anteriores; de lo contrario, no proporcionarían información suficiente sobre la microfiltración de las incrustaciones se unen con cemento doble y resina modificada térmicamente.

- Utilidad metodológica.

Debido a todas las investigaciones previas sobre microfiltración en las incrustaciones de mosaicos de nuestro país, esto brinda una base

metodológica fundamental para la realización de este estudio, que se fortalece como base teórica para futuras investigaciones.

2.4 Hipótesis

2.4.1 Hipótesis General

Existe microfiltración en incrustaciones tipo inlay cementadas con resina termomodificada que con cemento dual, estudio *in vitro* Cusco 2021.

2.4.2 Hipótesis Específicas

Existe microfiltración en incrustaciones tipo inlay cementadas con resina termomodificada.

Existe microfiltración en incrustaciones tipo inlay cementadas con cemento dual.

Existe diferencia entre la microfiltración en incrustaciones tipo inlay cementadas con resina termomodificada que con cemento dual, estudio *in vitro* Cusco 2021.

2.5 Variables

- **Variable Dependiente**

- Microfiltración: Es el flujo o movimiento de líquidos a través de los poros o grietas de un lugar a otro.

- **Variable Independiente**

- Cemento dual: Técnica empleada en la fijación de incrustaciones y demás basada en activador y en un catalizador.
 - Tipo de variable: Cualitativa

- Tipo de escala: Ordinal

 - 0 = No penetración del tinte.

- Resina termomodificada: Técnica empleada a través del calentamiento de la resina y llevada a una temperatura indicada para actuar como sustancia cementante.

 - Tipo de variable: Cualitativa

 - Tipo de escala: Ordinal

 - 0 = No penetración del tinte.

Tabla N° 01 Operacionalización de variable

Variables	Definición Conceptual	Indicadores	Instrumento	Escala
Dependiente	El flujo o movimiento de líquidos a través de un poro o grieta de un lugar a otro¹⁹	Presencia de tinte en márgenes de la restauración a los 7 días observadas a través de cortes transversales	Ficha de Recolección de datos	Ordinal
Microfiltración				
Independiente	Sustancia adherente entre el sustrato dental y elemento rehabilitador⁴³			
Cemento Dual				
Resina Termomodificada	Composite modificado térmicamente con la finalidad de empleo en el cementado de elementos protésicos			

Marco Teórico

3.1 Antecedentes

3.1.1. A nivel internacional

Radwa I Eltoukhy, Ali A Elkaffas, Ashraf I Ali, Salah H Mahmoud, Ecuador 2021, Título: Inlay indirectos de resina compuesta cementados con un agente de cementación de cemento de resina autoadhesivo, autograbante o convencional: una evaluación clínica prospectiva de 5 años, Objetivo: El objetivo de este estudio fue evaluar clínicamente el desempeño clínico a 5 años de las incrustaciones indirectas de resina compuesta cementadas con tres estrategias diferentes de cemento. Materiales y métodos: Se realizó un ensayo clínico aleatorizado según las guías CONSORT. Posteriormente, se colocaron y cementaron 120 restauraciones indirectas de resina compuesta utilizando tres estrategias de cementación de resina diferente; grabado y lavado, autograbado y autoadhesivo. La eficacia se evaluó a 1 semana, 1 año, 3 años y 5 años según los criterios USPHS modificados. Resultados: el estudio clínico mostro que después de 5 años, no hubo recurrencia de caries en todos los grupos de cemento óseo alveolar. Conclusión: Las tres estrategias de cemento de resina probadas mostraron un rendimiento clínico aceptable después de un período de recuperación de 5 años. Con el tiempo, el grupo de cemento de resina de grabado y enjuague mostró un mejor desempeño clínico. Por lo tanto, este estudio reveló que el cemento de resina de grabado y enjuague todavía tiene el mejor pronóstico para la fijación adhesiva de incrustaciones de resina compuesta indirecta.

Risco J., Álvarez E., 2019 Ecuador, Titulo: Microfiltración marginal en incrustaciones de cerámicas de sobremesa adheridas con cementos resinosos: resinas autograbantes, de función general y termoplásticas. Objetivo: Evaluación de incrustaciones de cerámicas de sobremesa adheridas con 3 cementos distintos. Materiales y métodos: 3 y 6 terceros molares, divididos en tres grupos, fueron sometidos a una placa de preparación estandarizada y tres biomateriales adhesivos, grupo uno(A): adhesivo. Panel B: cemento convencional. Grupo C: Resina termoplástica. Cada muestra se trata térmicamente y se coloca en azul de metileno durante 2 y 4 horas. Los resultados fueron registrados en una plataforma de datos y luego los valores experimentales fueron archivados y codificados con el software BioEstat (Brasil). Resultados: La resina termoplástica presentó la menor microfiltración con un promedio de 40%; los valores más altos se obtuvieron con cemento universal con un promedio de 133%, que fue insignificante en comparación con el cemento de autograbado con un promedio de 88%. Conclusiones: Se encontró que el grado de microfiltración fue menor en obturaciones de mesa cementadas con resina termoplástica en comparación con otros materiales cementados con una diferencia estadísticamente significativa. Los cementos de resina de autograbado no mostraron diferencias en la microfiltración en comparación con los cementos de resina convencionales.⁵

Bucheli Romer M. (Quito-2017). Título: "Evaluación de la microfiltración en restauraciones indirectas cementadas con resina precalentada, cemento totalmente grabado y adhesivo." Objetivo: El objetivo de este estudio fue evaluar el microflujo en restauraciones cerámicas indirectas conectadas a sellos dobles totalmente grabados; partículas autoadhesivas. La muestra

consistió en 60 terceros molares divididos en tres grupos de 20; el primer grupo fue reparado indirectamente con cemento grabado al ácido, el segundo con cemento viscoso y el tercero con resina precalentada. Todas las muestras se trataron bajo la luz de una lámpara halógena. Después de la unión, las muestras se sometieron a ciclos térmicos equivalentes a un año en los que se expusieron para cambios bruscos y continuos de temperatura en la boca, la temperatura más fría es 4°, la temperatura más alta es 56° y la temperatura estable es 35° con la boca cerrada. Microfiltración marginal entre el pasador y la estructura del diente en las superficies mesial, distal y oclusal se calificó en una escala de 0 a 4; 0 es sin pigmentación y 4 es máxima microfiltración. Conclusiones: Se concluyó que las muestras con menor microfiltración fueron las asociadas a resinas precalentadas, ya que presentaron diferencias estadísticamente significativas en comparación con los otros dos cementos. Después del precalentamiento de la resina, el cemento doble de grabado completo tuvo los valores de microfiltración más bajos; mientras que los cementados con cemento, tuvieron una mayor microfiltración marginal autoadhesivo.⁷

Zavattini A, et al. (Reino Unido, 2018) Título “Valoración de la microfiltración en reconstrucciones de resina compuesta Clase 2 mediante microtomografía computarizada: un estudio *in vitro*”. El objetivo era averiguar la microfiltración de 3 materiales a base de resina manipulados para reparar caries de Clase II. Elijo la hipótesis nula: no hay divergencia en las microfiltraciones entre los insumos de prueba. Materiales y métodos Se dispusieron 30 cavidades Clase 2 en molares extraídos. Las restauraciones se acabaron utilizando el sistema de unión de tres pasos de "grabar y

enjuagar", las compensaciones marginales se completaron con composites fluidos, precalentados o microhíbridos, y las restauraciones se completaron con composites convencionales. Resultados La tasa fue de 7,49% y 3,94% de microfiltración promedio de todos los materiales probados mostró un mayor nivel de filtración entre los 18 cementos. Se observaron diferencias significativas. Las juntas precalentadas reducen significativamente las microfiltraciones. Se Concluyó que los materiales de prueba fueron estadísticamente diferentes en cuanto a microfiltración, rechazando así la hipótesis nula.⁷

Escobedo R, Rojas J., Santiago de Chile 2017, Titulo Estudio comparativamente *in vitro* de películas de cemento de resina dual y cemento óseo de incrustaciones posteriores termoplásticas. En este estudio, el grosor y la uniformidad de las películas de cemento óseo en las incrustaciones posteriores se compararon con el cemento de resina termoplástica solo y el cemento fotoresistente. Ah y Ba se unieron con resina termoplástica y Relix U2000, correspondientemente. Los Resultados se analizaron estadísticamente mediante la prueba de comparación U Mann-Whitney y no se encontraron diferencias significativas. El espesor medio del cemento de resina termoplástica fue de 185,52 μm . La mediana es 176,12 μm , lo que indica que el 50% de los datos está por encima de 176,12 μm . El espesor medio del cemento de doble resina fue de 186,34 μm . El 50% de los datos está más allá de 166,54 μm , según la mediana de 166,54 μm . Los cementos termoplásticos se consideran un material preferido para cementar carillas dentales debido a propiedades mecánicas superiores y una contracción de

polimerización menor.

3.1.2. A nivel nacional

Navarrete J. (Cusco 2018) Realizo el trabajo de investigación
Título: "Microfiltración en incrustaciones de molares utilizando resina nanohíbridas y bloques modificados térmicamente para la unión". El Objetivo fue comparar la presencia o ausencia de microfiltración en dientes cementados con resinas nanohíbridas modificadas térmicamente y dientes a granel en incrustaciones de molares. Materiales y métodos El método utilizado Se trata de un estudio comparativamente cuasi experimental. Se usaron 20 molares Clase 2 y se dividieron en 2 grupos; el 1er grupo se fijó con resina nano híbrida Herculite Precise y el 2do grupo se fijó con resina Bulk; ambos fueron modificados térmicamente. Los resultados mostraron que la incrustación adherida a la resina modificada térmicamente a granel mostró el nivel más bajo de microfiltración después de 24 horas, mientras que la resina modificada térmicamente nanohíbrida mostró el nivel más alto de microfiltración después de 7 días, y la importancia de las pruebas utilizadas para comparar los grupos fue $p = 0,003$. Por lo tanto, Se Concluyó si no hubo microfiltración en la interfaz diente - corteza cuando se usaron los marcadores en ambos grupos.⁸

Ramírez G. (Trujillo-2018) Se realizó un estudio **Título** "Microfiltración *in vitro* de incrustaciones de resina compuesta utilizando resinas fotopolimerizables precalentadas y cemento de composite dual autoadhesivo como selladores el propósito de este fue comparar las tasas de microfiltración *in vitro* de composite compuestas utilizando resina precalentada y cemento de resina dual autoadhesivo como selladores. Materiales y Métodos En esta

disertación Se seleccionaron cuarenta premolares, veinte premolares superiores y premolares inferiores completos. y se dividieron aleatoriamente en grupo A y grupo B. Los datos obtenidos se resolvieron en el programa estadístico SPSS tipo 24.0 y luego los resultados se presentaron en varias tablonas y gráficos utilizando la prueba χ^2 arrojando así que la microfiltración con resina precalentada fue de 50% y la microfiltración con cemento resinoso dual autoadhesivo fue 75%. Se finiquitó que, si existía una diferencia reveladora en el grado de microfiltración *in vitro* entre los cementos autoadhesivos de dos resinas y los composites precalentados, estos últimos proporcionaban un mejor sellado marginal.⁹

Cueva L., Mendoza Del Rio R., Jesús E. Roque M., Huancayo 2019

Realizo un trabajo de investigación Titulo "Evaluación *in vitro* de microfiltración en los márgenes de reconstrucciones indirectas cementadas con cemento doble y resina fluidizada precalentada" Cemento resinoso fluidizado precalentado y resina compuesta, Universidad Privada Franklin Roosevelt de Huancayo Evaluación 2018-2019 con fotos macro. Materiales y métodos: ensayo *in vitro*, diseño cuasi- experimental. Resultados: Se encontró las incrustaciones adheridas con cemento de resina dúo y composites licuados tienen el mayor porcentaje de "microfiltración" en términos de resina: 80% y 70% "microfiltración moderada" "Nivel. 5% y 0% para cemento dual, microfiltración" la clase "alta" es sólo en incrustaciones cementadas con un 10% de cemento doble, e igual a 0% en la clase de microfiltración "muy alta" composites licuados. Conclusiones: La evaluación fotográfica macroscópica reveló una diferencia significativa en las incrustaciones de composite mesio-oclusal-distal con cementos de dos resinas precalentados y resinas

compuestas licuadas.

Romero R., Lima 2019, El estudio Titulado Estudio de Microfiltración de sutura marginal in vitro en reconstrucciones indirectas de Clase 2 usando cemento dual y resina termopolimerizable Microfiltración con cierre marginal de dos restauraciones indirectas cementadas. Las tasas de fuga se utilizan para la comparación. Creamos cavidades de clase II en 40 incisivos y los restauramos. Esterilizamos con clorhexidina (2%), grabamos con ácido fosfórico al 35% y colocamos la restauración. Las muestras asignadas al grupo 2 fueron tratadas con luz. Busque muestras totalmente aisladas para almacenarlas en solución salina (0,9 %) a 37 °C. Se tratan térmicamente de 5°C a 55°C \pm 2500 ciclos. Se sumergen en "azul de metileno". Observe ejemplares de secciones sagitales bajo un microscopio estereoscópico para estudios de microfugas utilizando tablonetes de frecuencia y porcentaje y gráficos simples y combinados. Ambas técnicas fueron analizadas con la prueba Chi² a un grado de significancia de 0,05 y las consecuencias mostraron que las restauraciones indirectas de Clase II estaban asociadas con las resinas modificadas. En cambio, en restauraciones cementadas con cemento de doble resina fueron del 75%, seguido de microfiltración en dentina 20% y esmalte 5%. Por lo tanto, la microfiltración es común cuando se utilizan resinas modificadas térmicamente y cementos de resina dual. A esto le siguió un 30% y un 20% de microfiltración dentinaria. Por lo tanto, no hubo diferencia significativa en la relación de microfiltración marginal entre los dos métodos.

Zaga J., López A., 2019 Lima Titulado: Denominada microfiltración en reconstrucciones parciales indirectas cementadas con cemento resinoso doble autoadhesivo. El objetivo de este fue cotejar in vitro el límite de microflujo de insertos cerámicos prensados fabricados con dos cementos autoadhesivos de doble resina. Se evaluaron cuarenta premolares superiores e inferiores extraídos y se dividieron en 2 grupos (n = 20) según el cemento determinado. Han sido restauradas indirectamente con restauraciones de cerámica y cementadas con un adhesivo estudiado según las especificaciones del fabricante. Las muestras se evaluaron estereoscópicamente para detectar microfiltraciones. Al comparar la microfiltración entre los cementos seT PP mostro un 20% de microfiltración y la RelyX U200 un 27.5% de microfiltración. Se ultimó que no existe correlación estadística entre el grado de microfiltración y el tipo de microfiltración observada para el PP sólido. En general, no se observaron diferencias demostrativas entre los 2 cementos resinosos autoadhesivos.

3.1.3. A nivel Regional

En la Región Apurímac no se evidencian antecedentes

3.2 Bases teóricas

3.2.1. Microfiltración

Se especifica como la microfiltración de microorganismos, fluidos y remanentes que ocurre en la interfaz entre el relleno y la pared de preparativo de la cavidad. La microfiltración se refiere al paso de fluidos; bacterias, moléculas, iones o incluso aire entre tejidos material de restauración y pared de la cavidad.¹³ La caries recurrente puede ocurrir si la fuga extensa se asocia con

fallas clínicas de la prótesis.¹⁴

Barranco's Money informó que el marchitamiento de las reparaciones de resina compuesta se debió especialmente a los espacios entre la resina y la cavidad.⁷ Millones de microorganismos viven y se multiplican en el espacio que se forma entre el material restaurador y la pared del diente, los cuales pueden penetrar fácilmente en la capa profunda e incluso llegar a la pulpa a través de los túbulos o tubos dentinarios.¹⁵

3.2.1.1 Causas de la microfiltración marginal

La falta de cerrado en la interfaz diente/restauración provoca pequeñas microfiltraciones, que deben mencionarse como un factor importante en este asunto.¹⁶

El encogimiento por polimerización y el estrés por encogimiento son las principales fuentes de microfiltraciones en restauraciones dentales realizadas con material es restauradores de resina.¹⁶

Restauraciones mal ajustadas: debido a que no hay un sello adecuado entre la restauración y el diente, los empastes adyacentes pueden soltarse de la pared de la cavidad, causando pérdida de material.¹⁶

La gestión de fallas y la utilización de materiales, así como los buenos resultados de reparación, dependen en gran medida del dispositivo y del uso de biomateriales.¹⁶

El material de restauración se encuentra en mal estado. Como ocurre con todo procedimiento odontológico, es importante asegurarse de que el biomaterial utilizado esté en buenas condiciones. Con el tiempo, las

potencias masticatorias pueden provocar la distorsión de la reconstrucción, aumentando la microfiltración marginal.¹⁶ Falta de brillo alrededor de las fosas; especialmente las resinas compuestas pueden causar una mala unión dentina-cemento.¹⁷

3.2.1.2 Fisiopatología de microfiltración marginal

Mientras que hace un tiempo se pensaba que el contenido tóxico del material era la causa principal de los problemas pulpares posteriores a la restauración, Hoy se cree que la diseminación de productos bacterianos en la pulpa es la causa primordial de los inconvenientes marginales de microflujo descritos anteriormente.²¹

La adherencia es uno de los principales requisitos para los biomateriales utilizados en todos los procedimientos de restauración dental, donde la protección pulpar es lo más importante, por lo que se debe tener en cuenta que los túbulos dentinarios se pierden en contacto con la dentina en los procedimientos de restauración profundidad de preparación La exposición aumenta el riesgo de que el irritante pueda penetrar la pulpa.²² Sellado insuficiente o espacio a nivel de la interfa.se del diente restaurado, obturado con penetración de fluidos orales, como resultado de lo cual los elementos tóxicos y microbianos son microfiltrados en los bordes, por lo tanto, los fluidos tubulares después de aplicar la restauración cambian la presión, estimulan los límites nerviosos de la pulpa, aumentan la sensibilidad, que cambia con la temple, mientras que el aumento o aumento en la liquidación en algunos casos empeora la cantidad de recuperación.²³

3.2.1.3 Restauración Dentaria.

Es un proceso durante el cual se coloca un sello de resina en una cavidad preparada con el objetivo de restaurar la forma, función y estética del diente y prevenir daños por caries. Los materiales utilizados dependen del usuario y deben cumplir ciertos requisitos, por ejemplo: resistencia al desgaste mecánico, fisiológico y químico, capacidad para soportar cargas de alta presión y conductividad térmica. La contracción por polimerización secundaria de los biomateriales puede causar espacios desde el material de restauración y el tejido dental alrededor del borde superficial de la corona preparada, lo que da como resultado una pequeña microfiltración.²⁰

3.2.2. Resinas compuestas

La resina compuesta fue introducida por R.L. en los años sesenta del siglo pasado. Bowen sintetizó un monómero actual llamado Bis-GMA, que resulta de combinar bisfenol y metacrilato de glicidilo. Luego se añaden partículas de relleno inorgánico para debilitar la contracción de la polimerización, reducir el la difusión térmica y sumar la resistencia mecánica baja.¹⁹

Hoy en día, hemos encontrado los siguientes componentes en la estructura de resinas compuestas.^{24.}

3.2.2.1 Matriz de Resina Orgánica

Está formado de monómeros, donde Bis-GMA y UDMA son los principales monómeros con bajo peso molecular, como el metacrilato de metilo (MMA), el metacrilato de tetra etilenglicol (TEGMA) y el metacrilato de etilenglicol (EDMA), que permiten añadir una mayor carga a la mezcla y reducir la viscosidad.²⁵

3.2.2.2 Fase Inorgánica

Consiste en partículas inorgánicas agregadas en la matriz para mejorar sus propiedades físicas y mecánicas, aumentar la entereza, mejorar la controlabilidad, la radiopacidad y reducir la contorsión de la polimerización. Algunos de los componentes utilizados son cuarzo, sílice, silicato de litio, aluminio, cristales de bario, estroncio y zinc. Pero, a medida que aumenta la cantidad de relleno, la resina disminuye, pero aumenta la tensión de contracción en la pared.²⁶

3.2.2.3 Agente de Enlace

Es este componente el que cede conectar dos fases. Por lo general, se utiliza algún tipo de silano de vinilo.²⁷

3.2.3. Polimerización

Este es un proceso en el que los monómeros se convierten en polímeros, lo cual puede lograrse mediante radicales libres que inician una acción y requieren de un estímulo externo, que puede ser calor, luz, etc. Es importante señalar que este método tiene una gran desventaja: la contracción debido a la polimerización. Esto sucede porque las moléculas de la matriz, los monómeros, antes de la polimerización están separadas una media de 0,4 nm, y durante la polimerización, al formar enlaces covalentes entre sí, esta distancia disminuye a 0,15 nm, lo que conduce a una disminución del volumen. Hecho de un compuesto de resina compacto. Cuando se usa resina compuesta para la preparación de cavidades y la polimerización, el material se contrae, creando tensiones que se transfieren a la etapa de unión entre el diente y la restauración, lo que hace que se agriete, lo que provoca fugas menores, sensibilidad posoperatoria y

el posterior fiasco de la restauración.²⁹

3.2.4. Fotopolimerización – iniciador de luz Ivocerin®

Camparquinona más óxido de acilfosfina y el iniciador Ivocerin recientemente patentado. En odontología, es una práctica estándar extender la pulpa cada 2 mm por sesión, ya que capas más gruesas pueden afectar negativamente la profundidad de curación.⁹ Para sumar la posible profundidad de construcción, todas las cuantificaciones como la transparencia, el color, el tipo de imprimación y la concentración, así como el lapso de curado y la energía de la luz afectan la profundidad de curado.⁶

El nuevo fotoiniciador Ivocerin derivado de α -dibenzoilgermanio desempeña un papel importante en la extensión y curado del relleno posterior en intervalos más largos de hasta 4 mm sin cambiar las propiedades ópticas del composite, como la transparencia o el color.⁹

Los materiales preparados con sistemas de cebadores estándar y Ivocerin muestran picos de absorción de alrededor de 100 nm en la región azul 370 a 460 nm. Ivocerin Cure Enhancer se adapta al 15% de la capa transparente de esmalte. Esto fue suficiente para que la restauración se curara con seguridad a la luz, lo que permitió que el Ivocerin se curara a una profundidad de 4 mm.⁵¹

3.2.5. Clasificación de las resinas compuestas

Hay varias maneras de clasificar este material, pero la más conocida es la basada en el tamaño de las partículas.^{30, 31}

3.2.5.1 Resinas Híbridas

Están reforzadas con un 60% o más de fases inorgánicas vítreas de

diversas composiciones y tamaños, tienen tamaños de partículas entre 0,6 y 1 μm y contienen sílice coloidal con un tamaño de 0,04 μm . Se caracteriza por la mejor capacidad de fusión con la estructura del diente, la pequeña contracción de polimerización, el pulido, la resistencia al desgaste, la resistencia al desgaste y las propiedades del coeficiente de expansión térmica son muy similares a la estructura del diente y se pueden usar tanto para dientes anteriores como posteriores.^{32, 33, 34}

3.2.5.2 Resinas Nanohíbridas

Estas resinas compuestas han causado confusión en su clasificación y descripción de sus propiedades clínicas, y son claramente diferentes de las resinas de nanorrelleno.³⁵ El término "nanohíbrido" se refiere a la incorporación de nanopartículas en materiales microhíbridos. Básicamente, cualquier híbrido que contenga 0,04 μm = 40 nm de sílice pirógena puede denominarse "nanohíbrido". Entonces, este tipo de resina definitivamente tiene nanopartículas en el rango de 20 a 60 nanómetros en sus componentes inorgánicos, pero a diferencia de las resinas con nanorrelleno, no tienen nanoclusters, pero los microrellenos tienen un promedio de 0,7 micrones. Estas partículas actúan como portadores de nanopartículas, dan densidad al material, regulan la estabilidad, proporcionan color y radiactividad.³⁶

3.2.5.3 Resinas de Nanorelleno

Este tipo de resina contiene partículas menores a 10 nm (0.01 μm), este relleno está disponible individualmente o agrupado en nanogrupos o nanoagregados de aproximadamente 75nm. El uso de nanotecnología en resinas compuestas proporciona alta transparencia, excelente resistencia

al pulido y a la abrasión, equivalente a resinas híbridas, y se utiliza en la zona frontal y posterior.³⁷

3.2.6. Módulo de Elasticidad y Contracción

El módulo de elasticidad, o en otras palabras rigidez, parece ser un parámetro importante que los dentistas a menudo ignoran cuando hablan de contracción. Sin embargo, la tensión no es lo mismo que la tensión de contracción; la tensión es el parámetro principal que determina el éxito o el fracaso de una interfaz unida.³⁸ La contracción es sólo una parte de la ecuación. Por lo tanto, observar la contracción sin dureza no proporciona información significativa. Las ecuaciones anteriores son simplificaciones o estimaciones correctas de la evolución dinámica de las propiedades físicas tomadas en cuenta.³⁹ La curación no culmina cuando se apaga la luz. Luego de 30 minutos, el módulo elástico máximo es sólo del 50-60% y la resistencia a la flexión es sólo del 60%. Esto muestra que una vez completada la reparación, todavía se produce contracción, aunque en un valor menor, lo que resulta en un módulo alto, lo que enfatiza la necesidad de considerar el efecto de la dureza sobre las tensiones en las paredes de la cavidad. Hoy en día, la tensión de espasmo es independiente de la contracción. Sin embargo, existe una estrecha relación entre la tensión de espasmo y el módulo de elasticidad.⁴⁰

Las resinas de alto relleno reducen la contracción y aumentan el módulo de elasticidad y rigidez. Por lo cual, tanto el módulo de elasticidad como el aumento de la tensión de relleno predicen el rango máximo de tensión de contracción. Considerando la correlación entre un módulo alto y una tensión de espasmo alta, parece razonable elegir una resina con un módulo bajo.

Adecuado para restauraciones sin carga oclusal elevada (p. ej. Clase V). En condiciones de alta tensión de compresión, las resinas de alto módulo son beneficiosas para la estabilidad marginal a largo plazo y reducen la fatiga durante la carga. El módulo de elasticidad recomendado es 1.0 GP a para lograr un margen de seguridad aceptable entre la tensión de contracción y la resistencia a la fatiga de los rellenos: la mayoría de los composites híbridos cumplen este requisito.⁴¹

3.2.7. Adhesión

La adhesión se define como la condición en la que las fuerzas interfaciales mantienen unidas dos superficies. Sin embargo, en la práctica, la adhesión ahora también se considera para fuerzas micromecánicas, ya que se ha mostrado que varios adhesivos funcionan mediante este mecanismo a altos valores de adhesión sin influencia química. Por lo tanto, la adhesión se considera una condición donde las fuerzas de interfaz química o micromecánicas mantienen unidas dos superficies.⁴²

3.2.7.1 Mecanismos o tipos de adhesión

De la definición se puede concluir que hay dos mecanismos mediante los cuales se conectan dos superficies: un mecanismo químico y un mecanismo micromecánico.⁴³

1.- Mecánica o física

Con bloqueo mecánico completo. Se basa en las características morfológicas del cuerpo (oclusión) y puede tener los siguientes niveles.

A) **Macromecánica:** Socavados⁴⁴

B) **Micromecánica:** Solo es distinto del anterior en el volumen de las piezas. Se distingue:

- Efectos geométricos: rugosidad
- Por influencia geológica: ambos lados interactúan con el agente. ⁴⁵

2.- Química o específica

Se crea una fuerza entre dos partes. Son interacciones a nivel atómico o molecular basadas en enlaces primarios (químicos: iónicos, covalentes y metálicos) y secundarios (enlaces de hidrógeno y dipolos oscilantes). Idealmente, deberían formarse sindicatos más grandes. Solo la retención micromecánica y química puede producir una verdadera adhesión. Para lograr una unión mecánica o química, las dos partes deben lograr un ajuste perfecto.⁴⁶

3.2.7.2 Adhesión a tejidos dentarios

La composición del diente consta de distintos tejidos que difieren en composición, disposición y estructura. Esto determina el patrón de unión especial del material de restauración.⁴⁷

Coronas anatómicas, en las que el esmalte cubre las piezas dentales. Es el tejido más mineralizado del cuerpo humano y consta de 96 hidroxiapatitas, de agua y 1 de colágeno. ⁴⁷

La adhesión del esmalte implica el grabado ácido de su superficie, cuyo objetivo es sustituir una superficie lisa por otra irregular, multiplicando su energía superficial. Por lo tanto, las resinas líquidas de baja densidad

pueden humedecer esta superficie de mayor energía y luego ingresar a los microporos formados en condiciones de alimentación capilar. Luego de la polimerización in situ, las extensiones de estas resinas forman fuertes enlaces micromecánicos y reológicos con el esmalte en microporos llamados "etiquetas".³⁹ En el grabado ácido, la concentración de ácido fosfórico suele ser del 35- 0%, que se utiliza para grabar el esmalte dental.⁴⁷

La dentina es el tejido más abundante en los dientes. Consiste en una matriz de dentina calcificada con extensiones de odontoblastos. La dentina está compuesta aproximadamente de 70% de materia inorgánica, 18% de materia orgánica y 12% de agua. Extruye en su estroma túbulos dentinarios con tiras sinuosas en forma de S curvilínea, a través de los cuales pasan odontoblastos alargados. Estos túbulos están ubicados más alejados entre sí en la capa de dentina periférica y más cerca de la superficie de la pulpa.⁴⁷

La estructura de la dentina se basa en el nivel de calcificación en dos zonas distintas.⁴⁷

a) Dentina Peritubular

Zona anular que rodea los espacios intersticiales de los túbulos, de menos de 1 μm de espesor, con mayor contenido de minerales y bajo contenido de fibras de colágeno. La dentina peritubular forma las paredes de los túbulos dentinarios.^{47, 48}

b) Dentina Intertubular

La región fuera del pericardio que forma la parte de la dentina. Está compuesto por muchas fibras de colágeno y una matriz intercelular

amorfa.^{47, 48} La eliminación mecánica de la dentina con instrumentos quirúrgicos para preparar la cavidad resulta inevitablemente en una capa residual llamada barrillo que cubre la superficie intertubular de la dentina y bloquea el ingreso tubárica. Un frotis se define como una película delgada de materiales orgánicos e inorgánicos con un tamaño de aproximadamente 0,5 a 5 μm que se da en la superficie de la dentina durante procedimientos quirúrgicos con instrumentos manuales y/o rotatorios.^{47,48} Los estudios han demostrado que la adhesión de una capa de dentina teñida es más débil en comparación con una superficie de dentina no teñida. También se mostró que la adhesión se puede mejorar grabando la dentina después de la aplicación del adhesivo. Utilizando la técnica de grabado ácido total en 1979, Fusayama.. ultimaron que el grabado ácido aumentaba elocuentemente la adhesión de las resinas compuestas no sólo al esmalte sino además a la dentina. El método implica el grabado simultáneo del esmalte y la dentina con ácido fosfórico.⁴⁹

Para lograr esto, tenemos:

a) Acondicionar la dentina: Esta técnica elimina el barrillo dentinario, abre los túbulos aprox. 0,5 μm a 5 μm , aumenta la permeabilidad de la dentina y desmineraliza la peridentina y los intertúbulos de manera que la matriz de colágeno expuesta no se sostenga cuando se eliminó el frotis. Así, los cristales de hidroxilapatita colapsarían debido a la pérdida de soporte inorgánico.^{42,43}

Por lo tanto, después del grabado ácido, la dentina no puede secarse y debe mantenerse húmeda para evitar que la red de colágeno se colapse por deshidratación, ya que es el agua la que mantiene las fibras de colágeno en su lugar mientras pierden su matriz mineral.⁵⁰

b) Aplicación de un primer: Es un agente de pre-recubrimiento que

sujeta monómeros hidrofílicos que infiltran la dentina atravesada por la red de colágeno, brindándole el soporte necesario para evitar su colapso y fijándose micromecánicamente con ella. Estos adhesivos contienen un grupo hidrofílicos que penetra en la matriz de dentina húmeda y el grupo hidrofóbico que opera como adhesivo con otros adhesivos de monómeros.⁵⁰

c) Aplicar la resina de enlace: Corresponden al monómero hidrofóbico que forma un sistema adhesivo y se polimeriza con un primer o primer para formar una capa mixta de colágeno y resina, denominada capa mixta, descrita por Nakabayashi en 1982. Anguila. Por otro lado, cuando ambos monómeros se introducen en los túbulos dentinarios y se polimerizan, se forma el llamado “techo” de resina, que contribuye a la retención micromecánica del material.⁵⁰ Utilizando técnicas de grabado ácido y primers y adhesivos de dentina, ha sido posible lograr una adhesión adhesiva micromecánica aceptable a las estructuras dentales con valores que oscilan por encima de 20 MPa.⁵⁰

De tal forma, aún no se ha logrado la conjugación química. Por tal razón, algunas restauraciones de resina compuesta sufren microfiltraciones menores con invasión microbiana subsiguiente, sensibilidad pulpar y desarrollo de caries secundaria.⁵¹

3.3 Definición de términos

- ***In vitro***

Un grupo de fenómenos observados en el laboratorio en productos biológicos (órganos, tejidos, células) obtenidos del cuerpo y destinados a

la investigación *in vitro* sin dañar el organismo primario⁵²

- **Nanotecnología**

Nano es el prefijo matemático para tamaños por debajo de una micra (1 micra = 1000 nanómetros). Se utilizó como forma de nombrar nuevos objetos, por lo que se considera uno de los pilares tecnológicos del siglo XX.⁵³

- **Microfiltración**

Se puntualiza como la filtración de microorganismos, fluidos y desechos que se produce en la interfaz entre el relleno y la pared de preparación de la cavidad.⁵⁴

- **Fotoiniciadores**

Los fotoiniciadores son elementos acrílicos olorosos que son más sensibles que otros elementos, como los monómeros, a la energía radiante moléculas muy pequeñas que forman vincules químicos con otros monómeros y alinearlos de la misma manera monómeros, pero solo cuando se mezclan con varias moléculas.⁵⁵

- **Resina compuesta**

Una mezcla de resina y carga inorgánica, químicamente es un monómero nominado metacrilato de glicidilo de bisfenol A (BIS-GMA), que es un cruce entre resina epoxi y resina vinílica.⁵⁶

- **Partículas de relleno**

Mejoran las propiedades de la matriz de resina y garantizan su estabilidad dimensional. La tracción, la compresión y el desgaste aumentan y el módulo de elasticidad (rigidez) aumenta porque la

contracción de la polimerización se reduce al agregar estas partículas a la matriz, el contenido de H₂O y el coeficiente de expansión térmica.⁵⁷

- **Fotopolimerización**

Son polimerizaciones que se producen a través de la absorción de la luz, ya sea visible o ultravioleta, esto se puede realizar de manera directa o a través de un foto sensibilizador que absorbe la energía luminosa y luego la transfiere hacia el monómero.⁵¹

- **Cementación**

Mejoran las propiedades de la matriz de resina y garantizan su estabilidad dimensional. La tracción, la compresión y el desgaste aumentan y el módulo de elasticidad (rigidez) aumenta porque la adición de estas partículas a la matriz reduce la contracción de polimerización, el contenido de agua y el coeficiente de expansión térmica.⁴³

- **Incrustación**

Es una prótesis dental que se utiliza para restaurar parcialmente un diente que ha sufrido daños en las cúspides y el resto de la superficie con la que se mastica. Esta reconstrucción de la parte superior del diente, que se utiliza principalmente en los dientes molares y premolares, restaura la funcionalidad y el aspecto de la pieza dañada.⁵⁵

- **Adhesivo**

Son sustancias que acceden la restauración de una o varias piezas dentales al unir el material rehabilitador y la superficie dentaria remanente. El fin es que el diente y el material restaurador trabajen juntos

para lograr la finalidad del tratamiento, ya sea permanente o prolongado.⁴⁷

- **Restauración Dentaria**

Es un proceso mediante el cual se coloca un sello de resina en una cavidad previamente preparada para restaurar la forma, la función y el aspecto del diente, además de prevenir la aparición de caries.²⁰

- **Primer**

Es un agente de preparación que tiene monómeros hidrófilos que infiltran la dentina y la sostienen para evitar que se caiga y unión micromecánica.⁵⁰

Metodología

4.1 Tipo y nivel de investigación

4.1.1 Tipo de investigación

En esencia, es un estudio aplicado porque busca el conocimiento abstracto como tipo de solución de problemas humanos reales, concretos y cotidianos, y así tiene un mayor compromiso con la realidad inmediata.

Según el nivel de medición de la información es una Investigación cuantitativa. Ya que la presente investigación es un tema medible, es decir, expresables en términos matemáticos, porcentuales u objetivos. Además, será Comparativo ya que tendremos como fin el descubrir por qué los dos técnicos se comparan buscando una mejor efectividad.

4.1.2 Nivel de la investigación

Tendrá alcance explicativo porque es el nivel más alto de alcance o profundidad con métodos cuantitativos. El propósito de esta investigación es eliminar la causa de un fenómeno o evento específico, como la microfiltración; servir de base para conocimientos e información rica en un campo descriptivo y relevante o sugerir una fase adecuada para su adquisición.

4.2 Ámbito temporal y espacial

4.2.1 Espacial

El presente trabajo se realiza en:

- ✓ Consultorio dental.
- ✓ Laboratorio dental.

4.2.2 Temporal

El presente trabajo de investigación se realiza dentro del tercer y cuarto trimestre del año 2021.

4.2.3 Social

El trabajo de investigación si bien es cierto se realiza de forma *in vitro* la recolección de la muestra estará dada en todos los consultorios que pueden brindar premolares extraídos por indicación terapéutica en la ciudad del Cusco.

4.2.4 Conceptual

La presente investigación se enmarca en las variables; dependiente que es microfiltración y las independientes que son resina termomodificada y cemento dual.

4.3 Población y muestra

4.3.1 Población

Está dado por el grupo de piezas dentarias molares en un número de 20 recabadas en los diferentes consultorios de la ciudad de Cusco.

4.3.2 Muestra

La muestra es no probabilística por conveniencia, las muestras no serán confiables y se entregarán muestras en todas las películas dentales obtenidas, con 20 molares en 2 grupos de estudio, 10 películas dentales en el grupo A, con doble unión de cemento y 10 grupo B unión con resina modificada térmicamente.

Criterios de Inclusión

- Piezas dentarias del grupo de molares que no contemplen lesiones cariosas.
- Piezas dentarias del grupo de molare que en su estructura superficial no muestren fracturas.
- Piezas dentarias del grupo de molares que anatómicamente se encuentren completos.
- Piezas dentarias del grupo de molares en los cuales no se aprecien restauraciones de cualquier material.

Criterios de exclusión

- Molares en los cuales se observen procesos cariogénicos.
- Molares en los cuales podamos observar fracturas.
- Molares que muestren siendo piezas dentarias incompletas.
- Molares en los cuales se observen restauraciones.

4.3.3 Muestreo

El bachiller primeramente realizó la validación del instrumento de recolección de datos con 3 profesionales inmersos en el área de operatoria dental, estética dental o rehabilitación oral.

Además, se realizará la recolección de piezas dentarias extraídas por indicación terapéutica de diversos consultorios de la ciudad de Cusco, se procederá a almacenar en suero fisiológico cada pieza dentaria obtenida, se realizará la limpieza de las piezas dentarias de tejido tisular aun presente con escobillas hipoclorito de sodio para luego volver a ser almacenadas, se

divisará la muestra en grupos:

- 1° Grupo

Está compuesto por 10 piezas dentarias que serán restauradas con incrustación tipo inlay cementadas con cemento dual, las cuales estarán sumergidas por 7 días en azul de metileno.

- 2° Grupo

Está compuesto por 10 piezas dentarias que serán restauradas con incrustaciones tipo inlay cementadas con resina termomodificada las cuales serán sumergidas por 7 días en azul de metileno.

4.4 Instrumento

4.4.1 Instrumento

Se utiliza como instrumento una ficha de recolección de datos como herramienta de trabajo.

4.4.2 Técnica

Se utiliza la técnica de observación ya que podremos presenciar a la muestra en su comportamiento en habitad sin modificar las variables.

4.5 Procedimiento

Iniciamos agrupando las piezas dentarias ya explicado antes en subgrupos, posteriormente se procedió a la apertura de la cavidad con una punta diamantada redonda mediana de 1 mm de circunferencia. Además, se usó una pieza de mano de manca NSK modelo Dynaled. Se procedió a la limpieza de la cavidad con clorhexidina al 0.12%. Se procedió al gravado ácido con ácido ortofosforico de 37% en un tiempo de 20 segundos más menos 5 segundo.

Luego de ello se procedió a la limpieza con un chorro bueno de agua para

lavarel contenido acido, se procedió a la colocación en la cavidad de una gota de adhesivo de la marca Bisco de 8^a generación Universal. Para luego volatilizar el adhesivo con un pequeño chorro de aire. Posteriormente se fotopolimerizó con una lámpara Xcure de woodpecker por 20 segundos. Posterior a ello se cemento con cemento dual en el primer grupo. Además del otro grupo se cemento con la resina termomodificada. Para Culminar se procedió a la colocación de glicerina en la resina para evitar la capa inhibida por el oxígeno en la misma. Posterior a ello a las 24 horas se procedió al pulido de todas las restauraciones con discos de goma de la marca ivoclar vivadent.

Remoje la muestra en azul de metileno durante 7 días y corte el cuerpo de prueba. A continuación, las muestras se lavan con abundante agua y jabón y se cortan verticalmente. Corte el cuerpo de la sonda con un disco de diamante marca iota en 03mm de espesor y motor de baja velocidad. Finalmente, se observó el diente inciso con una cámara y una lente macro de 100 mm para medir la ruta de microfiltración del pigmento azul de metileno al 1 % en la interface diente-restauración y correlacionar esta ruta con la longitud total de la preparación de la cavidad.

4.6 Análisis de datos

Una vez recolectados los datos, se registra en las hojas de recopilación de datos relevantes, se lleva a cabo el procesamiento electrónico de datos utilizando hojas de cálculo de Excel, luego se preparan porcentajes y tabulaciones cruzadas para entregar el resultado en lenguaje estadístico para confirmar la hipótesis con chi-cuadrado.

4.7 Consideraciones éticas

En su actual trabajo de investigación identifica los argumentos bioéticos y legales que ayudan a sustentar y fundamentar una visión fundamental y holística para el manejo adecuado de los restos humanos.

Resultados y discusión

5.1 Resultado

Tabla N° 1

Microfiltración en incrustaciones tipo inlay cementadas con resina termomodificada y con cemento dual, estudio *in vitro* Cusco 2021.

Microfiltración

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Con microfiltración	7	35,0	35,0	35,0
Sin Microfiltración	13	65,0	65,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación:

De esta tabla se ve que la aparición de microfiltración fue de un 35,0%, mientras que la ausencia fue del 65,0%.

Tabla Nº 2

Microfiltración en incrustaciones tipo inlay cementadas con resina termomodificada.

Resina Termomodificada

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sin Microfiltración	10	50,0	100,0	100,0
Perdidos	Sistema	10	50,0		
Total		20	100,0		

Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación:

De esta tabla podemos ver que la presencia de microfiltración fue del 0%, mientras que la ausencia de microfiltración fue del 50,0%.

Tabla N° 3

Microfiltración en incrustaciones tipo inlay cementadas con cemento dual.

		Cemento Dual			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Con microfiltración	7	35,0	70,0	70,0
	Sin Microfiltración	3	15,0	30,0	100,0
	Total	10	50,0	100,0	
Perdidos	Sistema	10	50,0		
Total		20	100,0		

Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación:

De esta tabla se puede observar que la presencia de microfiltración fue del 35,0%, mientras que la ausencia de microfiltración fue del 15,0%.

Tabla N°4

Diferencia entre la microfiltración en incrustaciones tipo inlay cementadas con resina termomodificada y con cemento dual, estudio *in vitro* Cusco 2021.

Resina Termomodificada*Cementó Dual tabla cruzada

		Cemento dual.		Resina termomodificada	
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje
Válido	Con microfiltración	7	35,0	0	0,0
	Sin Microfiltración	3	15,0	10	50,0
	Total	10	50,0	10	50,0
Total		20	100,0		

Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación:

En la presente tabla podemos observar que la diferencia de la presencia de la microfiltración fue de un 35,0 % para la muestra de cemento dual, mientras que la ausencia de microfiltración fue de 50,0% para la muestra de resina termomodificadas.

5.2 Discusión

En el presente estudio pudimos observar que la microfiltración marcada estuvo en el grupo de los cementados con el agente cemento dual , mientras que con la resina termomodificada no hubo microfiltración mientras que **Radwa I. et al, Ecuador 2021**, Inlay indirectos de resina compuesta cementados con un agente de cementación de cemento de resina autoadhesivo, autograbante o convencional: una evaluación clínica prospectiva de 5 años, Resultados: El resultado del ensayo clínico mostró que los empastes o caries recurrentes no desaparecieron después de 5 años en todos los grupos de cementos adhesivos. Tanto los cementos de resina autograbantes Panavia F2.0 como los cementos autoadhesivos RelyX Unicem mostraron diferencias significativas en la tinción marginal y la adaptación marginal entre los períodos de evaluación ($p = 0,03$). Declaración de relevancia clínica: Los estudios *in vitro* e *in vivo* revelan pruebas contradictorias del rendimiento clínico de las incrustaciones de resina compuesta indirecta unidas con diferentes estrategias de cemento de resina. Por lo tanto, este estudio reveló que el cemento de resina de grabado y enjuague todavía tiene el mejor pronóstico para la fijación adhesiva de incrustaciones de resina compuesta indirecta.

En mi investigación al igual que la investigación analizada se observó que presente valores mínimos de 65% en relación a la microfiltración mientras que **Risco J., Álvarez E., 2019 Ecuador**, Realicé un estudio titulado Microfiltración marginal en incrustaciones cerámicas tipo mesa adheridas con cementos resinosos: resinas autograbantes, genéricas y termoplásticas.

Resultados: La resina termoplástica presentó la microfiltración más baja con

un promedio de 40%, el valor más alto se obtuvo con cemento universal con un promedio de 133%, lo que es insignificante en comparación con el cemento de autograbado con un promedio de 88%, etc. Conclusiones: Se pudo establecer que el grado de microfiltración en restauraciones de superficie de mesa cuando se cementaron con resina termoplástica fue menor ($p = < 0.05$) en comparación con otros materiales cementados con una diferencia estadísticamente significativa. Los cementos de resina de autograbado no mostraron diferencias en la microfiltración en comparación con los cementos de resina de uso general.⁵

En mi trabajo pudimos concluir que el grupo cementado con resina precalentada presenta el mejor comportamiento frente al grupo cementado con cemento dual mientras que **Bucheli Romer M. (Quito-2017)**. "Evaluación de microfiltración en resina precalentada, cemento totalmente grabado y cemento autoadhesivo. Se determinó que las muestras con menor microfiltración estaban asociadas a las resinas precalentadas porque tenían una discrepancia estadísticamente significativa en comparación con los otros cementos. Además del precalentamiento En la resina, el agente dual Relyx Arc totalmente grabado mostró los valores de microfiltración más bajos, mientras que las muestras con la microfiltración marginal más alta se adhirieron con el cemento autoadhesivo dual Relyx U 200.⁷

En la presente investigación pudimos determinar que en ambos grupos de cementación con resina termoplastificada y cemento dual tuvo la mínima presencia de microfiltración mientras que Navarrete J. (Cusco 2018) realizó un trabajo de investigación cuyo Título fue "Microfiltración en la cementación con

resina nanohibrida y bulk termomodificadas en incrustaciones inlay en molares”. Resultados Se demostró que las incrustaciones cementadas de resina termomodificada a granel mostraron los niveles de microflujo más bajos a las 2 horas y las resinas termoplastificadas nanohíbridas los niveles de microflujo más altos a los 7 días, y la significancia de la prueba utilizada para comparar los grupos fue $p = 0,003$. Por lo tanto, concluya dónde se observó microfiltración en la interfaz entre el diente y el óxido en ambos grupos cuando se utilizó el marcador.⁸

5.3 Prueba de hipótesis

Tabla N°5

Pruebas de chi-cuadrado	
	Valor
Chi-cuadrado de Pearson	,563
N de casos válidos	20

Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación:

En la presenta tabla podemos observar que a la prueba estadística de chi_cuadrado podemos observar que $p = ,563$ lo que nos indica que se acepta la hipótesis general.

Conclusiones

Podemos concluir que dentro de mi investigación:

- Existe microfiltración en incrustaciones tipo inlay cementadas con resina termomodificada y con cemento dual estudio *in vitro* Cusco 2021.
- Existe microfiltración en incrustaciones tipo inlay cementadas con resina termomodificada.
- Existe microfiltración en incrustaciones tipo inlay cementadas con cemento dual.
- Existe diferencia entre la microfiltración en incrustaciones tipo inlay cementadas con resina termomodificada que con cemento dual, estudio *in vitro* Cusco 2021.

Recomendaciones

- Se recomienda a todos los odontólogos que hoy en día tenemos a las manos mejores armas en la cementación de incrustaciones que nos permite tener a un material de restauración final como es la resina termomodificada poderla aplicar en el proceso de cementación.

- A la Universidad Tecnológica de los Andes recomendar la posibilidad del uso de esta técnica de cementación en los alumnos que desarrollan cursos clínicos con ello pudiendo ahorrar y brindar mejor calidad de cementación en la odontología restauradora y rehabilitadora.

- Se recomienda a los estudiantes de odontología que profundicen en estos estudios, ya que así podemos mejorar la calidad de atención en la clínica.

Referencias

1. Vásquez Medina Luz Alejandra Comparación *in vitro* de la microfiltración coronal en restauraciones clase I con ionomero de vidrio tipo II reforzados con resina (vitremer™ y ketac™ n 100) Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas Lima 2015
2. Yap A. Influence of ZOE temporary restorations on microleakage in composite restorations. Oper Dent. 2002; 27(2): 142-6.
3. Sepúlveda G, Cortés M, Stanke F. Técnica clínica inmediata para incrustaciones de Resina Compuesta. Revista de la Sociedad de Operatoria de Chile. 1992; 4: 55-70
4. Bucheli romer M. (2017). "evaluación de la microfiltración en restauraciones indirectas cementadas con resina precalentada, cemento de grabado total y un agente auto adhesivo". Quito-Ecuador.
5. Arce C.E. (2015) "evaluacion del grado de microfiltracion de dos resinas compuesta bulk fill con diferente modalidad de grabado de un adhesivo universal". Santiago de Chile.
6. Dentaltix. Dentaltixpro. [Online].; 2016 [cited 2019 5 5. Available from: <https://www.dentalix.com/es/blog/todo-lo-que-debes-saber-cementos-dentales-iv- cemento-ionomero-vidrio>.
7. Zavattini A, Mancini M, Higginson J, Foschi F, Pasquantonio G, Mangani F. Micro-computed tomography evaluation of microleakage of Class II composite restorations: An *in vitro* study. Eur J Dent [Internet]. 2018 Sep [cited 2018 Dec 18];12 (3):369–374. Available from:<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30147401>
8. M C. [Online].; 2019 [cited 2019 junio 5. Available from:

<http://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/cavities/symptoms-causes/syc-20352892>

9. Dental K. kerrdental.com. [Online].; 2019 [cited 2019 junio 15. Available from: <http://kerrdental.com.mx/herculite-precis/>
10. Edson cordova cotrina microfiltracion *in vitro* de una resina fluida convencional y una autoadhesiva (trujillo – 2014)
11. Lopez Herrera PF. Comparacion *in vitro* de microfiltracion entre una resina nanohibrida y una resina bulk en molares con restauracion clase I, UAC, Cusco – 2017. universidad Andina de Cusco; 2017.
12. Rojas, V., Marín, P., Roco, J., Terrazas, P., & Bader, M. (2011). 102 (1) 18 – 26 Análisis comparativo del sellado marginal de restauraciones de resina compuesta realizadas con y sin base de ionómero vítreo (estudio *in vitro*). Revista Dental de Chile.
13. Bhaskar NS. Histología y embriología bucal de Orban. Editorial El Ateneo 1986
14. Briceño, C., Análisis comparativo *in vitro* del grado de sellado marginal cervical en restauraciones de Resina Compuesta Clase II, con dos técnicas restauradoras diferentes., in Departamento de Biomateriales2012, Universidad de Chile: Chile.
15. Bortolotto T, Guillarme D, Gutemberg D, Veuthey JL y Krejci I (2013). Composite resin vs resin cement for luting of indirect restorations: Comparison of solubility and shrinkage behavior. Dental Materials Journal 32(5): 834–838
16. Ralph, H. and J. Esquivel, Resina para restauraciones, in Phillip's Ciencia de los Materiales E. Elsevier, Editor. 2004. p. 400-441

17. Rodríguez E, Sandoval ML, Vega A. Evaluación del grado de microfiltración coronal de restauraciones temporales frente a pruebas de termociclado y penetración de colorante. Rev Form Odontol. 2008; Vol 6, No. 2; [Internet] 2010 octubre- diciembre. [consultado 11 de septiembre de 2010]; http://www.ecuaodontologos.com/revistaaorybg/vol6num2/articulos/evaluacion_grado.html
18. Carlos Ismael Corrales Pallares, Natalia Fortich Mesa, Mónica Cueto Rodríguez, María Alejandra Ortiz Zuluaga, Pamela Vergara Guerra Microfiltración coronal de dos cementos temporales en cavidades endodóncicas. Estudio *in vitro*. Colombia 2011
19. Toledano, M., R. Osorio, and F. Sánchez, Arte y Ciencia de los Materiales Odontológicos. 1 ed. 2003, Madrid.
20. Rodríguez, G., et al., Current trends and evolution on dental composites. Acta Odontológica Venezolana, 2008. 46(3).
21. Macchi, L., "Materiales Dentales." 4 ed. Editorial panamericana. Pag. 162 - 170 2009
22. Rodríguez D. Pereira N. "Evolucion y tendencias actuales en resinas compuestas" Acta odontológica venezolana art (26) 2007
23. Miyasaka T. "Effects of shape and size of silanated fillers on mechanical properties of experimental photo cure composite resins" J. Dent materials. 1996; 15: 98 – 110
24. Lang B., Jaarda M., Wang R. "filler particle size and composite resin classification sstems" J Oral Rehabil. 1992 ; 19 : 569 – 584
25. Baratieri LN: y Cols. "odontologia restauradora, fundamentos y posibilidades" Sao Paulo. Brasil Santos 2001

26. Llanos P. "Análisis in vivo de la microfiltración de restauraciones de resina compuesta con base cavitaria de vidrio ionómero determinado por un cambio en la secuencia de grabado ácido Pag 12 – 14 1012. Santiago – Chile
27. Davidson, C.L. y Feilzer, A.J. Polymerization shrinkage and polymerization shrinkage stress in polymer-based restoratives. *J. Dent. Res.* (1997).
28. Hansen, E.K. Visible light cured composite resins: polymerization contraction, contraction pattern and hydroscopic expansion. *Scans. J. Dent. Res* (1982).
29. Suh, B.I. y Wang, Y. Determining the direction of shrinkage in the dental composites by changes in surfacecontour for different configurations. *Am. J. Dent.* (2001).
30. Unterbrink, G.L. y Liebenberg, W.H. Flowable; resin composites as "filled adhesives". Literature review and clínica; recommendations. Quintessence. (1999).
31. Feilzer, A.J., De Gee, A.J. y Davidson, C.L. Setting stress in composite resin in relation to configuration of restoration. *J. Dent. Res.* (1987).
32. Macorra, C., y Gómez-Fernández, S. (1996). Quantification of the configuration factor in Class I and II cavities and simulated cervical erosions. *Eur. J. Prostod. Restor. Dent.*
33. Arnts, M.P., Akimade, A. y Feilzer, A.J. Effect of filler load on contraction stress and volumetric shrinkage. *J. Dent. Res.* (2000).
34. Sakaguchi, R.L., Douglas, W.H. y Peters, M.C. (1992). Curing light perfomance and polymerization of composite restoratives materials. *J.*

Dent.

35. Unterbrink, G. (1998). Esthetic Dentistry. Direct Composites. J. Dent
36. De Goes, M.F, Rubbi. E., Baffa, O. y Panzeri, H. (1995). Optical transmittance of reflecting wedges. Am. J. Dent. Assoc.
37. Rossell R.; Hoffman O; Rodríguez D.; Silva J. "Estrés de Contracción de las Resinas Compuestas" Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo ODOUS científica Venezuela – 2004
38. Craig, R. (1998). Materiales de Odontología Restauradora (1011 ed.). Madrid:Harcourt Brace.
39. Unterbrink, G.L. y Muessner, R. (1995). Influence of lightintensity on two restorative systems. J. Dent.
40. Unterbrink, G.L. y Liebenberg, W.H. Flowable resin composites as "filled adhesives". Literature review and clínica; recommendations. Quintessence. (1999).
41. Bascones A." tratado de odontología" tomo II cuarta ed. ediciones avance España (2000)
42. Arriagada E. "materiales dentales adhesivos" artículos 2014 disponible en : <http://es.slideshare.net/jancymelissajarquinelasquez/adhesivos8>
43. Montenegro M.A., Mery C., Aguirre A. "Histología y embriología del sistemaestomatognático". Facultad de Odontología. Universidad de Chile
44. De Goes, M.F, Rubbi. E., Baffa, O. y Panzeri, H. (1995). Optical transmittance of reflecting wedges. Am. J. Dent. Assoc.
45. Rossell R.; Hoffman O; Rodríguez D.; Silva J. "Estrés de Contracción de las Resinas Compuestas" Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo ODOUS científica Venezuela – 2004

46. Craig, R. (1998). *Materiales de Odontología Restauradora* (1011 ed.). Madrid:Harcourt Brace.
47. Unterbrink, G.L. y Muessner, R. (1995). Influence of lightintensity on two restorative systems. *J. Dent.*
48. Unterbrink, G.L. y Liebenberg, W.H. Flowable resin composites as "filled adhesives". Literature review and clínica; recommendations. Quintessence. (1999).
49. Bascones A." tratado de odontología" tomo II cuarta ed. ediciones avance España (2000)
50. Arriagada E. "materiales dentales adhesivos" artículos 2014 disponible en : <http://es.slideshare.net/jancymelissajarquinelasquez/adhesivos8>
51. Montenegro M.A., Mery C., Aguirre A. "Histología y embriología del sistema estomatognático". Facultad de Odontología. Universidad de Chile. 1986. cap. 5 y 6.
52. O'Brien W. "Dental materials and their selection". Segunda Edición. EditorialQuintessence Int. 1997. p. 39-48. cap. IV.
53. Beñaldo C "Estudio comparativo *in vitro* de la microfiltración de restauraciones de resina compuesta realizadas con un sistema adhesivo convencional y otras realizadas con un sistema adhesivo con nanorelleno."universidad de chile Santiagochile, 200
54. Toledano M. et al. "Influence of self-etching primer on the resin adhesion to enamel and dentin". *Am. Journal of Dentistry*. 14(4):205-210. 2001.
55. Fischer K., Lendenmann U. Tetric® N-Collection "un completo sistema restaurativo nanooptimizado" documentación científica. Ivoclar Vivadent Principado de Liechtenstein- 2017

56. Wolfgang S. "Qualifizierung und Quantifizierung von Abrasionspartikeln aus zahnärztlichen Füllungsmaterialien auf Kompositbasis.". 1ra ed. Alemania: Dissertation LMU München, Faculty of Medicine; 2006. (citado 20 Nov 2014). Disponible en: http://edoc.ub.uni-muenchen.de/5979/1/Schleifenbaum_Wolfgang.pdf
57. Czasch P, Ilie N. *In vitro* comparison of mechanical properties and degree of cure of bulk fill composites. Clin Oral Investig. 2013; 17(1): 227-35.
58. Mahn E., Cambiando el paradigma de la aplicación de composites Tetric EvoCeram Bulk Fill. Ivoclar Vivadent AG. [Internet]. 2013 [Citado 13 Nov 2014]: 3-12.
59. Tiba A, Zeller G, Estrich C, Hong A. "Laboratory evaluations of bulk-fill versus traditional multi increment fill resin-based composites." ADA Professional Product Review. 2013; 8(3):13-26.
60. Leprince JG, Palin WM, Vanacker J, Sabbagh J, Devaux J, Leloup G. Physico-mechanical characteristics of commercially available bulk-fill composites. J Dent. 2014; 42(8): 993-1000.
61. Alves E, Ardu S, Lefever D, Jassé F, Bortolotto T, Krejci I. Marginal adaptation of class II cavities restored with bulk-fill composites. Elsevier. 2014; 42(5): 575-58
62. Furness A, Tedros M, Looney S, Rueggerberg F.; effect of bulk/incremental fill on internal gap formation of bulk-fill composites. Elsevier – 2004. – 42(4): 439-449
63. Wanner M, Todd J. "discover the new time-saving composite " Ivoclar Vivadent Liechtenstein junio 2014 .

64. Schwartz R" Restauraciones Directas de Resina en el Sector Posterior" Fundamentos de Odontología Restauradora. Capítulo 8 (207-215)
65. Gaceta dental revisado el 24 de marzo del 2021 al 18 10 min <https://gacetadental.com/2009/05/sector-posterior-tnicas-restauradoras-estticas- parte-1-30952/>

Los anexos, panel fotográfico y otros documentos están resguardados en la oficina de repositorio digital institucional en la Biblioteca Central de la Universidad Tecnológica de los Andes