



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIA DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

TESIS

**GRADO DE MICROFILTRACION MARGINAL ENTRE LA
TECNICA INCREMENTAL Y LA TÉCNICA DE SANDWICH
EN CAVIDADES CLASE II PREMOLARES SUPERIORES
CON RESINA BULK FILL**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO
DENTISTA**

PRESENTADO POR:

BACHILLER: ARTEAGA AVALOS, JUAN CARLOS

ASESOR: MG.ESP. MORANTE MATURANA, SARA ANGELICA

**LIMA – PERÚ
2018**

A Dios, por darme la oportunidad de existir.

A mi madre por darme siempre sus consejos.

Prudentes y su dedicación.

A mis amigos, por su apoyo incondicional
para seguir con mis sueños y metas.

A mi hermana, por tenerme paciencia.

A la Dra. Sara Morante Maturana por su tiempo, por aporte en los conocimientos brindados y su experiencia. Durante y después de las clínicas.

A los docentes de la Clínica Integral Estomatológica de adulto, contribuir en la ayuda invaluable sobre el presente estudio y a todas aquellas personas que contribuyeron en la realización del presente estudio.

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue comparar la microfiltración marginal entre la técnica de inserción incremental y técnica de sándwich en cavidades clase II de Black. Es un estudio in vitro de carácter experimental y comparativo, utilizando 2 grupos con 20 muestras cada uno, con un total 40 premolares superiores, a los cuales se les realizó cavidades clase II de Black para posteriormente ser restauradas con 2 tipos de técnicas diferentes siendo una la técnica de sándwich y la técnica de inserción incremental para después registrar su nivel de microfiltración gracias al uso del microscopio, luego se realizó el estudio estadístico utilizando la herramienta tecnológica office 2016, el software estadístico SPSS, prueba de normalidad mediante la prueba Chi cuadrado de Pearson. En los resultados se obtuvo El grado de microfiltración de la técnica sándwich presenta mayor microfiltración representando en un 22.5% comparada con un 12.5% de microfiltración (alta) en la técnica incremental. La técnica de sándwich tuvo microfiltración baja en un 15%, mientras que la técnica incremental presentó microfiltración baja en un 5%. La técnica de sándwich no presentó microfiltración en un 5%, en cambio la técnica incremental no presentó microfiltración en un 7.5%. Se concluyó que la microfiltración marginal se da a diferentes grados según la técnica utilizada. Se determinó que la técnica de sándwich presenta mayor microfiltración que la Técnica de Inserción Incremental.

Palabras clave: Microfiltración; técnica de inserción incremental; técnica de sándwich.

ABSTRACT

The objective of the present study was the marginal microfiltration between the insertion technique and the sandwich technique in Black class II cavities. It is an experimental and comparative in vitro study, using 2 groups with 20 samples each, with a total of 40 higher premolars, to which black Class II cavities are made to be restored with 2 different types of techniques being one the sandwich technique and the incremental insertion technique to later register its level of microfiltration thanks to the use of the microscope, then we will see the statistical study the ophthalmologist the SPSS, normality test by means of the Pearson Chi square test. In the results, the degree of microfiltration of the sandwich technique was obtained, with a greater microfiltration, representing 22.5% compared to 12.5% microfiltration (high) in the incremental technique. The sandwich technique had a low microfiltration of 15%, while the technique showed a low microfiltration of 5%. The sandwich technique without presence in 5%, however in the incremental technique without presence in 7.5%. It was concluded that marginal microfiltration is given to different degrees depending on the technique used. It was determined that the Sandwich Technique presents greater microfiltration than the Incremental Insertion Technique.

Keyword: Microfiltration; Incremental insertion technique; Sandwich technique

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE GRÁFICOS	
INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.1 Descripción de la realidad problemática	13
1.2 Formulación del problema	15
1.2.1 Problema principal	15
1.2.2 Problemas específicos	15
1.3 Objetivos de la investigación	16
1.3.1 Objetivo principal	16
1.3.2 Objetivos específicos	16
1.4 Justificación de la investigación	16
1.4.2 Viabilidad de la investigación	17
1.5 Limitaciones del estudio	18
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	19
2.1. Antecedentes de la investigación	19

2.1.1. Antecedentes internacionales	19
2.1.2. Antecedentes nacionales	26
2.2. Bases teóricas	34
2.2.1. Caries Dental	33
2.2.3 Resinas Compuestas	35
2.2.3.1 Definición	35
2.2.3.2 Composición química	35
2.2.3.3 Clasificación	37
2.2.3.4 Propiedades de la resina	39
2.2.4 Microfiltración	45
2.2.4.1 Definición	45
2.2.4.2 Etiología de microfiltración	45
2.2.4.3 Grados de microfiltración	46
2.3. Definición de términos básicos	47
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN	49
3.1. Formulación de hipótesis principal y derivadas	49
3.1.1. Formulación de la hipótesis principal	49
3.1.2. Formulación de la hipótesis derivadas	49
3.2. Variables, definición conceptual y operacional	50
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA	50
4.1 Diseño metodológico	51

4.2	Diseño muestral	52
4.2.1	Población	52
4.2.2	Criterios de inclusión y exclusión	52
4.2.2.1	Criterios de inclusión	52
4.2.2.2	Criterios de exclusión	52
4.2.3	Unidad de análisis	52
4.3	Técnicas e instrumento de recolección de datos	52
4.3.1	Técnica de recolección de datos	52
4.3.2	Instrumento de recolección de datos	52
4.4	Técnicas de procesamiento de información	53
4.4.1	Procedimiento de recolección de datos	53
4.5	Técnicas estadísticas utilizadas en el análisis de la información.	55
4.5.1	Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información	55
4.6	Aspectos éticos	55
	CONCLUSIONES	70
	RECOMENDACIONES	72
	FUENTES DE INFORMACIÓN	73
	ANEXOS	77
	Anexo N°: 1 Carta de Presentacion	
	Anexo N°: 2 Consistencia de desarrollo de la investigacion	
	Anexo N°: 3 Instrumento de Medición	

Anexo N°: 4 Matriz de consistencia

Anexo N°: 5 Fotografías

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla N°1 Grado de microfiltración la técnica de inserción incremental y la técnica de sándwich	56
Tabla N°2 Microfiltración con la técnica de Inserción Incremental	58
Tabla N°3 Microfiltración con la técnica de Sándwich	60

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico N°1 Grado de microfiltración la técnica de inserción incremental y la técnica de sandwich	57
Gráfico N°2 Microfiltración con la técnica de Inserción Incremental	59
Gráfico N°3 Microfiltración con la técnica de sándwich	61

INTRODUCCIÓN

Los avances en la ciencia y en los materiales dentales se reflejaron en un cambio de tendencia cuando se decide restaurar un diente, particularmente cuando el sector seleccionado para dicha restauración fue el posterior.¹ La creciente demanda de restauraciones con el color del diente natural, procedimientos dentales estéticos, la conservación de la estructura del diente, junto con los espectaculares avances en el campo de la tecnología adhesiva llevaron a la colocación generalizada de restauraciones directas de resina.

La preservación de la estructura dental es hacia donde está orientada y dirigida la odontología restauradora, favoreciendo la recuperación de la morfológica dental comprometida, devolviéndoles la función y la estética, además de preservar el equilibrio del ecosistema bucal.²

La microfiltración es un problema que se encontró de manera frecuente en las restauraciones del sector posterior, especialmente en los márgenes gingivales, además la caries recurrente en el margen gingival de restauraciones clase II de resina con la consiguiente falta de restauración fueron atribuidas a tal microfiltración.³

La filtración marginal es definida como el paso clínicamente indetectable de bacterias, fluidos, moléculas y iones entre las paredes cavitarias y el material restaurador aplicado. Este fenómeno puede traer consecuencias tales como hipersensibilidad dentinaria, irritación pulpar, permitir el paso de bacterias a través del margen de la restauración que pueden producir caries recurrentes y contribuir a la corrosión, disolución o decoloración de ciertos materiales dentales.⁴

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

La evaluación de la forma y anatomía, la relación con los dientes vecinos, los tejidos periodontales y el sector de la boca donde se encuentre la cavidad, conducen a la selección del material restaurador a nivel funcional.³

La preservación de la estructura dental es hacia donde está orientada y dirigida la odontología restauradora, permitiendo la recuperación morfológica de las estructuras dentarias comprometidas, devolviéndoles la función y la estética, además de preservar el equilibrio del ecosistema bucal.¹

Si las restauraciones realizadas no ofrecen un correcto sellado marginal, pueden ser afectadas por las bacterias, las cuales derivan en microfiltración marginal, que es la causa principal de cambios de restauraciones, afecciones pulpares, destrucción del tejido dentario y fracaso del material restaurador.¹

Conocer el sellado marginal de los materiales restauradores definitivos ayuda a evitar la sensibilidad dentinaria postoperatoria, las patologías pulpares y las fracturas dentales, y aumenta la perdurabilidad del elemento restaurador.¹

Las resinas compuestas son materiales muy sensibles a la técnica, y requieren de una manipulación adecuada para no perder sus propiedades físicas y/o sufrir alteraciones en su proceso de polimerización, lo que podría originar problemas, en el sellado marginal o adhesión, provocando la filtración marginal; ocasionando el desarrollo bacteriano bajo la obturación, caries recidivante y sensibilidad postoperatoria a corto y largo plazo.²

La integridad del sellado marginal en las restauraciones de resina compuesta puede verse afectada por una serie de factores tales como: La adaptación de la

restauración al tejido dentario, la contracción de la resina compuesta al polimerizar, los cambios dimensionales térmicos de ella y, lo más importante, por el grado de adhesión que se pueda lograr a la estructura dentaria.²

Las preparaciones cavitarias ubicadas en las caras interproximales de los premolares superiores son clasificadas, en clase II, las cuales son las más propensas a sufrir una adaptación proximal deficiente entre el material restaurador y el remanente dentario.¹

Los avances en la odontología actual han permitido la creación de instrumentos y materiales que facilitan la realización de restauraciones en el sector posterior, disminuyendo el tiempo de trabajo y los efectos tan indeseados como la microfiltración en los márgenes de las restauraciones.¹

En la actualidad, las resinas compuestas ocupan un lugar de relevancia en la actividad odontológica. Para que la restauración sea exitosa, la obturación debe perdurar en contacto íntimo con la estructura dentaria, puesto que si existe integración entre ambos, el diente restaurado funcionará con un comportamiento mecánico similar al del diente sano.²

Uno de los materiales restauradores directos más utilizados en la actualidad son, las Resinas Compuestas, Estas se definen como una mezcla compleja de resinas polimerizables mezcladas con partículas de relleno inorgánico, ambas partes unidas entre sí por un agente de acoplamiento. Presentan además otros aditivos en su formulación para facilitar la polimerización, ajustar la viscosidad y mejorar la opacidad radiográfica.¹⁹

A pesar del desarrollo que este tipo de materiales ha ido teniendo a través del tiempo, que ha permitido ir logrando cada vez mejores resultados estéticos y

funcionales, las resinas compuestas aun presentan algunas deficiencias que pueden influir de manera determinante en su desempeño, dentro de las cuales se encuentran la falta de adhesión que ellas presentan por sí solas a las estructuras dentarias, el fenómeno de contracción de polimerización y su coeficiente de la pieza dentaria, factores que pueden generar una brecha entre el diente y la restauración, provocando una falla en el sellado marginal.¹⁹

Recientemente se han desarrollado las resinas bulk-fill que pueden ser utilizadas con técnica monoincremental, reemplazando la tradicional técnica incremental oblicua y acortando el tiempo clínico. El objetivo de este estudio es comparar el grado de microfiltración marginal entre la técnica de inserción incremental y la técnica de sándwich en premolares superiores con cavidades clase II con resina Bulk fill

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema principal

¿Cuál es el grado de microfiltración marginal entre la técnica de inserción incremental y la técnica de sándwich en premolares superiores con cavidades clase II con resina Bulk fill?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuál es el grado de microfiltración marginal con la técnica de inserción incremental en premolares superiores con cavidades clase II con resina Bulk fill ?
- ¿Cuál es el grado de microfiltración marginal con la técnica de sándwich en premolares superiores con cavidades clase II con resina Bulk fill ?

- ¿Existirán diferencias entre el grado de microfiltración entre la técnica de inserción incremental y la técnica del sandwich en premolares superiores clase II con resina bulk fill?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo principal

Determinar el grado de microfiltración marginal entre la técnica de inserción incremental y la técnica de sándwich en premolares superiores con cavidades clase II con resina Bulk fill .

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar el grado de microfiltración marginal con la técnica de inserción incremental en premolares superiores con cavidades clase II con resina Bulk fill .
- Identificar el grado de microfiltración marginal con la técnica de sándwich en premolares superiores con cavidades clase II con resina Bulk fill.
- Comparar el grado de microfiltración entre la técnica de inserción incremental y la técnica del sandwich en premolares superiores con cavidades clase II con Resina Bulk Fill?

1.4 Justificación de la investigación

En los últimos años se produjeron mejoras dramáticas en las formulaciones de resinas así como en la tecnología adhesiva. Los nanocompuestos desarrollados mostraron propiedades estéticas similares a las de microrelleno, conservando sus propiedades físicas que al mismo tiempo eran equivalentes a las de los materiales compuestos híbridos.⁸

Las técnicas de obturación van cambiando al igual que los materiales que se usan para este tipo de restauraciones en las que puede haber considerable pérdida de dentina y por ende un posible daño a la cavidad pulpar.⁸

La investigación propuesta que presento busca desarrollar la mejor técnica restauradora para disminuir la microfiltración marginal y la necesidad de un pos tratamiento en las piezas dentales a nivel de primeros premolares superiores que presenten cavidades clase II.⁷

Realizada la investigación el resultado de la misma nos ayudara a confirmar cual de las dos técnicas de restauración evita con mayor eficacia la microfiltración marginal a nivel dental y aplicar con mayor seguridad en el tratamiento respectivo.

1.4.1 Importancia de la investigación

La trascendencia de esta investigación es proveer de nuevos conocimientos, en cuanto a la filtración marginal y sus posibles complicaciones en el sellado marginal de las restauraciones en piezas posteriores. Tanto por su relevancia social como por su relevancia científica. Porque nos dará las herramientas necesarias para comparar los grados de microfiltración marginal evaluando las técnicas de inserción incremental y la de sandwich en restauraciones clase II de premolares superiores usando resinas condensables o en bloque "Bulk fill". Y a su vez, darles a los pacientes la seguridad de que al escoger la técnica idónea, esas restauraciones a futuro serán duraderas.

Viabilidad de la investigación

La investigación es considerada como viable, ya que se encuentra con la disponibilidad, en cuanto comprende a recursos humanos, recursos financieros,

recursos materiales, infraestructura, instrumentales, equipos, acceso a la información, conocimientos y tiempo para llevar a cabo el presente estudio.

1.5 Limitaciones del estudio

Esta investigación tiene algunas limitaciones porque al ser un trabajo in vitro es difícil reproducir las condiciones del medio bucal con total exactitud. La obtención de estas resinas en el mercado es un poco costosa y será financiado exclusivamente por mi persona. Además de que al ser resinas recientemente incorporadas en el mercado, no posee antecedente de estudios científicos de larga data.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Gil L y Acosta S. (2013), evaluaron la microfiltración marginal en técnicas de restauración de clase II con resina compuesta. Se realizó un estudio cuantitativo, experimental, in vitro y transversal en una población constituida por 30 terceros molares extraídos, en la que se realizaron 60 cavidades clase II, independientes y estandarizadas (4 mm de ancho vestíbulo-lingual/palatino, 4 mm mesio-distal y 5 mm de profundidad). Los molares fueron divididos en tres grupos: grupo 1, técnica incremental convencional y perlas de resina; grupo 2, técnica perlas de resina y el SonicFill; grupo 3, SonicFill e incremental oblicua. Las muestras se tiñeron con azul de metileno al 0,1% durante 48 horas, se seccionaron para evaluar la penetración del colorante y las superficies se examinaron en los márgenes de las restauraciones con un microscopio óptico a 10 x de magnificación.

Los resultados estadísticos muestran que existe una diferencia significativa en los niveles de microfiltración marginal, según la técnica de restauración utilizada, las restauraciones realizadas por medio del SonicFill ofrecen un mayor sellado marginal que las realizadas por medio de la técnica perlas de resina e incremental oblicua.¹

Díaz F. (2013), hizo un estudio comparativo in vivo de la microfiltración marginal en los márgenes en esmalte y en cemento/dentina de restauraciones indirectas en resina compuesta cementada utilizando un sistema adhesivo de autograbado.

Para ello se utilizaron 30 molares humanos recientemente extraídos, sanos, a los que se le efectuaron 2 preparaciones cavitarias, una en esmalte y otra en el límite amelocementario (en vestibular y palatino/lingual), estas fueron obturadas con restauraciones indirectas, efectuadas en cada cavidad con aislante para acrílico; luego, para la cementación, se utilizó adhesivo de autograbado y cemento de resina. Una vez cementadas las restauraciones fueron sometidas a un proceso de termociclado y se midió el grado de microfiltración obtenido de acuerdo al porcentaje de penetración del colorante a través de la interfase diente-restauración en los márgenes.

Entre los resultados tenemos que la diferencia de microfiltración marginal entre ambos segmentos del diente es estadísticamente significativa, siendo mayor en esmalte que en cemento/dentina.³

Hernández M. (2013), estableció un análisis comparativo in vitro del sellado marginal de restauraciones con Resinas flow V/S técnica incremental convencional, también determinar el porcentaje de microfiltración marginal cervical en las restauraciones de resina compuesta Clase II realizadas con el método restaurador incremental convencional o una nueva resina compuesta fluida, llamada Surefil® resinas® *flow*. Esta técnica consiste en la aplicación de un único incremento que permite hasta 4 mm de espesor en la cavidad a restaurar, dejando 2 mm hacia oclusal, donde se aplica un material de restauración convencional.

Para este trabajo la muestra fue de 30 molares humanos sanos, recientemente extraídos. A estos dientes se les efectuaron dos preparaciones cavitarias clase

II (ocluso-mesial y ocluso-distal). En cada diente, una de las preparaciones cavitarias fue obturada con técnica convencional y la otra con la nueva técnica propuesta. Una vez efectuadas las restauraciones, estas fueron sometidas a un proceso de termociclado. Posteriormente se midió el porcentaje de microfiltración, de acuerdo a la penetración del colorante en la interfase diente-restauración en la pared cervical. Entre los resultados tenemos que no existen diferencias estadísticamente significativas en el porcentaje de microfiltración marginal cervical entre ambas técnicas restauradoras.⁴

Ullón C. (2014), estudió la microfiltración en restauraciones de resina de composite con y sin base cavitaria de ionómero de vidrio. Este trabajo es de tipo investigativo experimental por lo cual no se desarrolla sobre población, sino en piezas dentarias extraídas para demostrar el índice de fracasos en los diferentes marcas comerciales de composite con su base cavitaria. En los resultados se obtuvo Las 5 muestras restauradas con resina de composite 3M ESPE usando una base cavitaria de ionomero de vidrio, presentaron una incidencia de microfiltración grado 2 que nos indica que existe penetración del tinte en dentina. Las 5 muestras restauradas con resina de composite 3M ESPE sin base cavitaria de ionomero de vidrio, presentaron una incidencia de microfiltración grado 3 que nos indica que hay Penetración del tinte en toda la profundidad de la cavidad. Las 5 muestras restauradas con resina de composite brilliant coltene usando una base cavitaria de ionomero de vidrio, presentaron una incidencia de microfiltración grado 1 que nos indica que existe penetración del tinte que sólo afecta al esmalte. Las 5 muestras restauradas con resina de composite brilliant coltene sin base

cavitaria de ionomero de vidrio, presentaron menor incidencia de microfiltración dando como resultado dos muestras con grado 1 (La penetración del tinte sólo afecta al esmalte) una muestra obtuvo grado 2 (penetración del tinte en dentina) y dos muestras con grado 3 (Penetración del tinte en toda la profundidad de la cavidad). Las 5 muestras restauradas con resina de composite sdi ice usando una base cavitaria de ionomero de vidrio, presentaron una incidencia de microfiltración grado 1 que nos indica que existe penetración del tinte que sólo afecta al esmalte. Las 5 muestras restauradas con resina de composite sdi ice sin base cavitaria de ionomero de vidrio, presentaron una incidencia de microfiltración grado 3 que nos indica que hay Penetración del tinte en toda la profundidad de la cavidad. Se concluyó que en las restauraciones que no se colocó base cavitaria de ionomero de vidrio presento el mayor porcentaje de microfiltración en las diferentes muestras con sus respectivas marcas de composite. Se pudo comparar que ninguna de las resinas de composite (brilliant coltene – 3m valux – sdi ice), eliminó totalmente la microfiltración; Pero el grado de microfiltración en las muestras restauradas con resina de composite 3m valux se presentó un grado más elevado de microfiltración en comparación con las otras composites incluidas en este estudio. Los métodos a realizar para que en las restauraciones no se presenten el mayor grado de microfiltración es utilizar un buen aislamiento colocando una base cavitaria preventiva y realizar un perfecto sellado marginal podemos indicar que la resina brilliant de la coltene walledent presento en mínimos porcentajes la presencia de microfiltración.⁵

Sánchez E. (2015), realizó un análisis comparativo in vitro del grado de filtración marginal de restauraciones de resina compuesta realizadas con el sistema adhesivo all-bond universal utilizado con y sin grabado ácido previo de la superficie. Se utilizaron 30 molares sanos recientemente extraídos, en los cuales se realizaron 60 cavidades clase V, de las cuales 30 fueron en la cara vestibular y las 30 restantes en la cara palatina/lingual. En las caras vestibulares se realizó la técnica de grabado ácido y en la cara palatina/lingual se realizó la técnica de autograbado. Posteriormente fueron sometidos a termociclado en presencia de azul de metileno al 1%. Luego los especímenes fueron cortados y observados en microscopio graduado para observar y poder comparar el grado de microfiltración marginal. El valor promedio de microfiltración marginal donde se aplicó el adhesivo con grabado ácido previo correspondió a 12,6%, mientras que el valor promedio de microfiltración marginal donde se aplicó el adhesivo sin grabado ácido previo correspondió a 38,97%. Los resultados fueron analizados y comparados estadísticamente, encontrándose diferencias significativas entre ambas técnicas.⁶

Flores E. (2016), determinó el grado de sellado marginal de restauraciones de resina compuesta realizadas con un material mono incremental y uno convencional.

En terceros molares se realizaran cavidades estandarizadas clase I de black. Las cuáles serán sometidas al mismo procedimiento adhesivo, en 15 piezas se restaurara con resina convencional y a las 15 restantes con resina monoincremental. Una vez restauradas serán sometidas una solución de suero fisiológico a 37⁰ C. Después a una solución de azul de metileno. Para ser

cortadas sagitalmente dejando en evidencia la interface diente–restauración. Los cortes serán observados a través de estereoscopio con aumento de 10x. El grado de micro filtración se estableció de manera equivalente cualitativa y cuantitativamente entre una escala establecida y la medición en milímetros. Entre los resultado se obtuvo que el grado de sellado marginal en restauraciones de resina compuesta realizadas con un material mono incremental estadísticamente es igual que una restauración con un material convencional.⁷

Verdugo M. (2016), evaluó la microfiltración marginal en restauraciones de resina empleando dos clases de ionómero de vidrio como base en la técnica sándwich. Se utilizaron 60 terceros molares humanos, en los cuales se realizaron una cavidad clase V por vestibular. Los dientes fueron separados en dos grupos experimentales de 30 dientes cada uno y restaurados de la siguiente manera: grupo 1 con ionómero de vidrio convencional y resina de nanopartículas, grupo 2 con ionómero de vidrio modificado y resina de nanopartículas. Luego de un proceso de termociclado durante 5000 ciclos, las muestras fueron sumergidas en una solución de azul de metileno al 1% por 24 horas. Finalmente se realizó un corte transversal y se observó mediante un microscopio estereoscópico la penetración del colorante en la interfase diente-restauración. En los resultados tenemos que las restauraciones del grupo 2 presentaron menor microfiltración marginal (14,54%) en comparación con el grupo 1 (25,76%). Al ser analizados los resultados con la prueba de U de Mann-Whitney nos indica que existen diferencias estadísticamente significativas en los dos

grupos estudiados. Se concluyó en el grupo 1 las piezas restauradas con ionómero de vidrio convencional y resina de nanopartículas presentó un porcentaje de microfiltración marginal de 25,76%. En el grupo 2 las piezas restauradas con ionómero de vidrio modificado y resina de nanopartículas presentó un porcentaje de microfiltración marginal de 14,54%. Al comparar la microfiltración marginal de los dos grupos estudiados se concluye que las restauraciones con ionómero modificado y resina de nanopartículas presentó un mejor sellado marginal.⁸

Tafur J. (2017), evaluó comparación de la microfiltración marginal entre la técnica de inserción incremental de perlas y técnica de sandwich abierta en cavidades clase II en segundos premolares superiores. Estudio in vitro. Es un estudio in vitro de carácter experimental y comparativo, utilizando 2 grupos con 25 muestras cada uno, representados por 50 segundos premolares superiores, a los cuales se les realizó cavidades clase II de Black para posteriormente ser restauradas con 2 tipos de técnicas diferentes siendo una la técnica de sandwich abierta y la técnica de inserción incremental de perlas de resina para después registrar su nivel de microfiltración gracias al uso del micro estereoscopio, luego se realizó

el estudio estadístico utilizando la herramienta tecnológica office 2016, el software estadístico SPSS, prueba de normalidad mediante el método de Kolmogorov-Smirnov y la prueba t-student. A través del estudio estadístico se comprobó que la técnica incremental de perlas obtuvo un p-valor = 0,074 > 0,05 por lo que existe mayor probabilidad de que haya microfiltración a diferencia de la técnica de sandwich abierta que obtuvo un p-valor = 0,032 < 0,05,

por lo cual se confirma que la técnica de sandwich abierta es más eficiente. Con la técnica de perlas de resina se obtuvo un 40% de microfiltración alta, mientras que con la técnica de sandwich abierta un 32% de microfiltración baja por lo tanto es favorable y eficiente para ser usada. Los resultados obtenidos en esta investigación nos demuestra que la microfiltración marginal se da constantemente pero a diferentes niveles según la técnica utilizada. Se concluye que con la técnica de perlas de resina se obtuvo un nivel de 40% de microfiltración alta, siendo de poco beneficio al ser utilizada. La técnica de sándwich abierta nos dio resultados positivos ya que mostro un nivel de 32% de microfiltración baja, por lo tanto brinda mayor seguridad al ser usada. Para las restauraciones clase II de Black es mejor realizarlas mediante la Técnica de sándwich abierta ya que existe menor microfiltración marginal en comparación con la Técnica de perlas de resina compuesta.⁹

2.1.2. Antecedentes nacionales

Calizaya D. (2013), determinó la evaluación in vitro de la filtración marginal en las restauraciones de resina clase II, con y sin base de ionómero de vidrio, Puno 2013. Estudio cuasi experimental, correlativo y longitudinal. Para este estudio se seleccionaron una muestra de 40 piezas dentarias sanas, en los cuales se prepararon cavidades clase II con margen cervical ubicado a 1 mm de la unión cemento adamantino, todas con iguales dimensiones. Las muestras fueron divididas en dos grupos (n=20) para ser obturadas simplemente con resina y el otro grupo con resina con una base cavitaria de Ionómero de vidrio. Seguidamente, se las inmersaron en una solución de azul de metileno al 0.2 %. Y posteriormente a los cuarenta y ocho horas se eligieron al azar cuatro

muestras de cada grupo (n=4) para someterlas al proceso de seccionamiento para visualizar mediante el estereoscopio la filtración marginal según la penetración de la tinción en la interface diente restauración, proceso que se repetirá a los siete días, quince días, a los treinta días y a los cuarenta y cinco días.

Los resultados que se obtuvieron en este estudio son indicados estadísticamente, los valores de filtración producidos entre ambas técnicas. La muestra de la pared proximal sin Ionómero de vidrio emite los niveles más altos de filtración marginal durante todo el periodo de muestreo, en cambio la muestra de la pared proximal con Ionómero de vidrio expresa variaciones mínimas con respecto a las demás muestras.²

Tejada J. (2013), hizo un estudio in vitro sobre la microfiltración marginal en cavidades clase I oclusales restauradas, utilizando adhesivos de 4ta y 7ma generación en premolares superiores, Arequipa. Se realizaron restauraciones clase I oclusales en premolares superiores, se les dividió en dos grupos de 16 restauraciones cada uno, grupo I y grupo II, al grupo I le fue aplicado adhesivo de 4ta generación y al otro grupo se le aplicó adhesivos de 7ma generación, luego, ambos grupos fueron sometidos a un proceso de termociclaje de 200 ciclos en inmersas las muestras en azul de metileno por 24 horas para luego evaluar la microfiltración en ambos grupos. Los resultados dieron que en las cavidades que se usó el Adhesivo de 4ta Generación la filtración marginal fue menor que en el grupo que se usó el Adhesivo de 7ma Generación.¹⁰

Macedonio E. (2014), observó un estudio de la microfiltración marginal in vitro en restauraciones con resina compuesta nanohíbrida y de nanorrelleno en cavidades clase V.

El presente estudio tiene como objetivo, determinar el grado de microfiltración marginal in vitro en restauraciones con resina compuesta nanohíbrida y de nanorrelleno en cavidades clase V a nivel amelodentinario y cementodentinario.

Materiales y métodos: Se prepararon 60 piezas dentarias entre caninos, premolares y molares humanos con cavidades clase V y se dividieron en dos grupos (G1 y G2) con 30 restauraciones con resina compuesta nanohíbrida (Filtek Z250 XT) y 30 restauraciones con resina de nanorrelleno (Filtek Z350 XT), se realizaron las restauraciones siguiendo las instrucciones del fabricante. Después de restaurados las muestras se termociclaron (200 ciclos entre 5-55°C) y los dos grupos se almacenaron en solución de NaCl por 4 días a temperatura de 37°C. Luego se sumergieron en azul de metileno bufferado al 2%, donde permanecieron por 48 horas, se lavaron, se seccionaron y se observaron los cortes a través de un microscopio estereoscópico a un aumento de 40x. Se utilizó la prueba no paramétrica (Umann – Whitney) para observar las diferencias estadísticas. Los resultados indican que la microfiltración a nivel amelodentinario utilizando resinas compuestas nanohíbrida Z250 XT y de nanorrelleno Z350 XT, no existe una relación significativa entre ambas resinas compuestas utilizadas ($p=0,392$) y a nivel cementodentinario utilizando resinas compuestas nanohíbrida Z250 XT y de nanorrelleno Z350 XT, no existe una relación significativa entre ambas resinas compuestas utilizadas ($p=0,344$).

Conclusión: Se puede determinar que la microfiltración marginal en

restauraciones con resina compuesta nanohíbrida Z250 XT y de nanorrelleno Z350 XT en cavidades clase V, a nivel amelodentinario del total de la población estudiada, el 66,7% presentaron un grado 0, mientras que el 33,3% presentaron, grado 1 de microfiltración marginal.¹⁸

Morillo E. (2014), determinó el estudio comparativo (in-vitro), del grado de microfiltración, entre ionómero de vidrio y resina compuesta nanoparticulada en lesiones clase v no cariosas. El objetivo del estudio fue evaluar el grado de microfiltración de cada uno de los materiales dentales, en restauraciones clase V con ionómero de vidrio (Ketac Molar) y resina compuesta nanoparticulada (z350xt). Fueron seleccionados 60 premolares no cariosos extraídos por razones ortodónticas, luego de la extracción los especímenes y almacenados en suero fisiológico a 40c por un período no mayor a dos meses. Se prepararon cavidades clase V con una fresa redonda de 1.5 y cilíndricas de 2mm de profundidad en la unión cemento-esmalte de la superficie vestibular de cada premolar. Aleatoriamente fueron divididos en dos grupos: Grupo I n=30 restauraciones con ionómero de vidrio, grupo II n igual 30 restauraciones con resina nanoparticulada z350xt. Posteriormente los especímenes fueron aislados con barniz se evaluó en cada restauración el grado de microfiltración que obtuvo cada material dental ya que los especímenes fueron sumergidos en azul de metileno por 24 horas, y sometidos al proceso de termociclado con un periodo prolongado de 8 horas con 45 minutos. Subsecuentemente fueron lavados con agua destilada para quitar el exceso de azul de metileno y posteriormente ser seccionados longitudinalmente con un disco de diamante.²¹

López C. (2015), observó la microdureza superficial en resinas de nanotecnología, aplicadas en un solo bloque: estudio in vitro. Las propiedades físicas de las resinas compuestas son muy importantes por ello el objetivo del presente estudio fue comparar la microdureza superficial de dos resinas nanohíbridas, aplicadas en bloque – in vitro. Para la muestra se elaboraron bloques cilíndricos de 8mm de diámetro por 4 mm de altura, 10 fueron elaborados con resina nanohíbrida Sonic Fill™ (resina A) y 10 con la resina Tetric Evoceram® BulkFill (resina B), siendo polimerizadas por LED a 20 segundos para luego ser almacenadas en suero fisiológico a 37°C durante 24h. Se realizó la medición de la microdureza de todas las muestras con un microdurómetro aplicando una carga de 500gr por 10 segundos para finalmente ser observados en un microscopio a 20x. En cada muestra se realizó cinco indentaciones sacando un promedio para el resultado final de cada muestra. Los datos fueron sometidos a la prueba T-Student con un nivel de confianza de 95%. Los resultados mostraron que el grupo de resina compuesta nanohíbrida A presentó un promedio de microdureza superficial de 72.78, mientras que el grupo de la resina nanohíbrida B presentó un promedio de microdureza de 51.54. Los datos mostraron un $p=0.000$ siendo estadísticamente significativa entre las resinas evaluadas. Se concluyó que la resina compuesta nanohíbrida A fue la que presentó mayor valor de microdureza respecto a la resina nanohíbrida B.¹⁹

Boza Y. (2015), realizó un estudio de la profundidad de polimerización de resinas bulk fill a diferentes distancias de fotoactivación. Las propiedades físicas de las resinas compuestas son muy importantes, por ello el objetivo del

presente estudio fue determinar la profundidad de polimerización de las resinas “bulk fill” al ser fotoactivadas a diferentes distancias. La parte experimental se realizó utilizando el método ISO 4049, se elaboraron 36 moldes cilíndricos de 4mm de diámetro y 12 mm de altura, en las cuales se colocó la resina; se elaboraron 12 muestras de cada resina (resina A y resina B) y se dividieron de acuerdo a la distancia de fotoactivación (0mm y 4mm) por lo que se obtuvieron 6 grupos con 6 muestras de resina en cada grupo, todas se polimerizaron por LED a 10 segundos. La medición de la altura absoluta polimerizada de las muestras se realizó con un micrómetro de 0,01mm de precisión, finalmente cada altura absoluta fue dividida entre 2 lo cual se registró como la profundidad de polimerización de cada muestra. Los datos fueron sometidos a la prueba T-Student para muestras independientes y a la prueba ANOVA con un nivel de confianza de 95%. Los resultados mostraron que la resina A presentó mayor profundidad de polimerización que la resina B para las dos distancias de fotoactivación (0mm y 4mm). Los datos mostraron valores de $p < 0.05$ siendo estadísticamente significativa entre las resinas evaluadas. Se concluyó que las profundidades de polimerización de las resinas “bulk fill” están determinadas por la distancia de fotoactivación, la resina A presenta mayor profundidad de polimerización que la resina B. Palabras claves: profundidad de polimerización, resinas compuestas bulk fill.²⁰

Lopez P. (2017), comparó la microfiltración hallada en piezas dentarias restauradas con una resina nanohibrida y una resina Bulk en restauraciones de clase I, UAC Cusco - 2017. El diseño de investigación correspondió a estudio descriptivo, prospectivo, transversal comparativo y

cuasi-experimental. Para lo cual se utilizaron 40 piezas dentarias molares humanos extraídos, almacenados en suero fisiológico; a los que se realizó cavidades clase I, las piezas dentales fueron separadas en dos grupos de 20 cada uno; el primer grupo fue obturado con la resina nanohíbrida Tetric N Ceram y el segundo grupo con la resina Bulk Tetric N- Ceram Bulk. Después de un proceso de termociclado, en presencia de un colorante, las piezas fueron seccionadas longitudinalmente para medir el porcentaje de microfiltración, utilizando un microscopio USB. El análisis de los resultados demostró que las restauraciones realizadas con la resina Bulk tetric N Ceram Bulk presentaron menores valores de microfiltración, existiendo de este modo diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos de estudio.²¹

Vásquez B. (2017), evaluó la eficacia de sellado marginal de las resinas compuestas nanohíbridas de obturación masiva y estratificada en restauraciones de dientes premolares, in vitro. Se trabajó con 20 premolares extraídos por motivos ortodónticos, evaluándose la microfiltración en el laboratorio de biología de la Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo, Cajamarca-Perú. Se realizaron preparaciones cavitarias clase I con las siguientes características: profundidad de 4 mm, distancia vestíbulo palatino-lingual de 3 mm, y mesio-distal de 4mm. Distribuidas en dos grupos de 10 piezas cada una. Grupo A, obturadas con resina compuesta de obturación masiva Tetric N Ceram Bulk Fill® y grupo B obturadas con resina de obturación estratificada Tetric N Ceram®. Las preparaciones del grupo A fueron obturadas en un solo incremento de 4mm de espesor, las del grupo B fueron obturadas de

forma convencional haciendo dos incrementos de 2mm de espesor. Las muestras fueron sometidas a un proceso de termociclado manual de 500, ciclos de 1 minuto cada ciclo, a temperaturas entre $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}$ y $55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}$. Los resultados demostraron que no existe diferencia estadísticamente significativa ($p > 0.05$) entre los valores de microfiltración marginal para la resina compuesta nanohíbrida de obturación masiva y la estratificada. El sellado marginal in vitro de las resinas compuestas nanohíbridas de obturación masiva mediante el grado de microfiltración marginal en restauraciones de dientes premolares fue en el 40% grado 0 (en 4 piezas dentarias, no existe microfiltración apreciable), 10% grado 1 (1 pieza dentaria con microfiltración leve, microfiltración de menos de la mitad de pared gingival), 20% grado 2 (2 piezas dentarias moderada, microfiltración de más de la mitad de pared gingival, pero no llega a la pared axial) y 30% grado 3 (3 piezas dentarias, avanzada microfiltración de la pared axial.).

Se concluyó que no existe diferencia estadísticamente significativa en la microfiltración marginal para Tetric N Ceram Bulk Fill® y Tetric N Ceram® en restauraciones de dientes premolares in vitro. La microfiltración marginal para la resina compuesta Tetric N Ceram Bulk Fill® de obturación masiva fue 40% en el grado 0, 10% grado 1, 20% grado 2, y 30% grado 3. La microfiltración marginal para la resina compuesta Tetric N Ceram® de obturación estratificada fue 0% grado 0, 30% grado 1, 20% grado 2, 50% grado 3. Se concluyó que no existe diferencia estadísticamente significativa en la microfiltración marginal para

Tetric N Ceram Bulk Fill® y Tetric N Ceram® en restauraciones de dientes premolares in vitro. La microfiltración marginal para la resina compuesta Tetric N Ceram Bulk Fill® de obturación masiva fue 40% en el grado 0, 10% grado 1, 20% grado 2, y 30% grado 3. La microfiltración marginal para la resina compuesta Tetric N Ceram® de obturación estratificada fue 0% grado 0, 30% grado 1, 20% grado 2, 50% grado 3.²²

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Preparaciones cavitarias de clase II

Las preparaciones de clase II se utilizan para restaurar molares o premolares afectados por caries en sus caras proximales o cuando la preparación de una cavidad de clase I ha debilitado el reborde marginal y este queda expuesto a una futura fractura. También se prepara una cavidad de clase II para cerrar un pequeño diastema en premolares o molares que permite el impacto de alimentos.²⁷

La preparación de clase II típica, generalmente tiene una caja oclusal y una caja proximal. Cuando no hay caries en la superficie oclusal del diente y el paciente corre bajo riesgo de caries puede prepararse una cavidad en forma de ranura que abarca la cara proximal y emerge apenas por cara oclusal sin extenderse.²³

Cuando no existe diente vecino puede prepararse, estrictamente proximal. Cuando la lesión de clase II se ubica en el límite amelocementario y el reborde marginal está sano y fuerte, se debe preparar en forma de ojo de herradura con apertura hacia bucal o lingual o en túnel.²⁷

2.2.2 Resinas Compuestas

2.2.2. 1 Definición

Es el material restaurador obtenido a partir de las resinas acrílicas que fueron la base para el desarrollo de la fórmula de Bowen que permitió la elaboración de estas resinas compuestas o composites.⁷

2.2.3.2 Composición química

- Matriz Orgánica.

Está constituida por un Bis-Gma y otros utilizan dimetacrilato de uretano, que pueden ser considerados el cuerpo de las resinas compuestas.

- Relleno inorgánico.

Las partículas de relleno o refuerzo inorgánico son las encargadas de dar estabilidad dimensional y dureza a la matriz orgánica de la resina, que es inestable y blanda. Se utiliza con el fin de mejorar las propiedades de la resina, como inhibir la deformación de la matriz o reducir el coeficiente de expansión térmica de la matriz de resina.

- Agente de Unión

Se utilizan para facilitar la unión entre las partículas de relleno o refuerzo inorgánico y la matriz de la resina, ya que la matriz de la resina y las partículas de relleno tienen diferentes estructuras y no existe entre ellas ninguna unión de tipo química. La falta de agente de unión permitiría que el relleno inorgánico funcione como una cuña en el complejo resinoso, facilitando la fractura y la infiltración de fluidos para el interior de la matriz.¹⁰

- Otros componentes.

También forman parte de la composición de las resinas agentes inhibidor, activador de la polimerización y radiopacificadores. Como se sabe el BIS-GMA tiene la capacidad de polimerizarse espontáneamente ya sea por la acción de la luz, de la temperatura o por el tiempo de almacenaje.

- Adhesivos de cuarta generación.

Aparecen a principios de los 90's y se utilizan en tres pasos: En primer lugar se realiza el grabado ácido con un ácido inorgánico fuerte (ác. ortofosfórico al 37%). En segundo lugar se aplica un agente imprimante que contiene resinas hidrofílicas, un solvente y un complejo fotoactivador, todo esto con el objetivo de imprimir correctamente la dentina. En tercer lugar se impregna con el adhesivo propiamente tal, que corresponde a resinas hidrofóbicas y complejos fotoactivadores.⁶

- Adhesivos de quinta generación.

Se desarrollaron como una forma de simplificar el proceso anterior. Para ello, el procedimiento se redujo a dos pasos en un intento de disminuir el tiempo clínico. Así, en primer lugar se realiza el grabado ácido con el mismo ácido que la generación anterior, en segundo lugar se aplica una mezcla de agente imprimante y adhesivo, por lo tanto contiene las resinas hidrofóbicas e hidrofílicas en la misma botella (Carrillo, 2006).

- Adhesivos de sexta generación.⁶

Se denominan adhesivos de autograbado y se caracterizan por no requerir grabado ácido previo al adhesivo propiamente tal. Fueron lanzados al mercado alrededor del año 2000. Contienen un monómero acondicionador que es

autolimitante y los productos generados a través de su acción se incorporan permanentemente a la interfaz entre diente y restauración.⁶

- Adhesivos de séptima generación.

Corresponde a un sistema simplificado de la generación anterior. Los adhesivos de sexta generación implicaban realizar dos pasos clínicos, en cambio aquí solo se requiere uno, por lo cual permite simplificar la técnica y reduce el sistema a solo un frasco. Tanto los adhesivos de sexta como los de séptima generación ofrecen como ventaja el autograbado de la superficie a tratar con lo cual se reducen las variabilidades en la técnica y se reduce la sensibilidad post operatoria (Barrancos P, 2006)⁶.

Los adhesivos autograbantes se pueden clasificar de acuerdo a su grado de acidez (Van Meerbeek B, De Munk J, Yoshida Y y cols. 2003):

- a) Ultra suave: pH mayor a 2
- b) Suave: pH cercano a 2
- c) Moderado: pH entre 1 y 2
- d) Fuerte: pH inferior a 1. Más cercano al ácido ortofosfórico, que corresponde aproximadamente a 0,6.

2.2.2. 3 Clasificación

Según el tamaño de sus partículas de relleno inorgánico se puede clasificar claramente en cinco grupos.

- Resinas con Micropartículas:

Estas resinas contienen una matriz orgánica de BIS-GMA o BISGMA modificado, cuyas partículas de refuerzo o relleno inorgánico tienen un tamaño que varía entre 0.1 y 0.04 μ . Fueron desarrollado para mejorar las propiedades de pulido. Se utiliza como relleno el sílice pilórico, el cual se produce usando un

procedimiento especial llamado pilórisis. Las partículas de relleno ocupan un 86% del material en promedio.⁷

- Resinas con Minipartículas:

Son resinas convencionales con relleno modificado, su matriz es a base de BIS-GMA se utilizan como relleno inorgánico generalmente partículas de vidrio de silicato, cuyo tamaño varía entre 1 a 8 μ , y su porcentaje en la resina puede llegar a ser de hasta un 75% del material.¹⁰

- Resinas con Macropartículas:

Son resinas compuestas convencionales, que cuentan con una matriz orgánica de BIS-GMA, y partículas grandes de relleno, que ocupan un porcentaje de entre 70 y 75% del material, las partículas de relleno son generalmente de cuarzo y tienen un tamaño aproximado de 10 a 30 μ .¹⁰

- Resinas con partículas diversas o híbrida:

Son resinas que tienen una matriz de BIS-GMA modificado y cuentan con un tamaño variado de partículas de micro y macrorelleno, esto depende de las características que el fabricante quiera darle a su producto.¹⁰

- Resinas con nanopartícula

El tamaño de la partícula depende de la técnica de molido y la viscosidad de las pastas, así los rellenos submicrométricos también tienen un efecto considerable sobre el espesor debido a su forma astillada y su amplia área de superficie. Las partículas producidas por nano-tecnología, usan nuevas técnicas y el tamaño del grano no está determinado por el molido. Las partículas son construidas sistemáticamente de diferentes componentes usando química sol-gel.¹

2.2.2.4 Propiedades de la resina

- Resistencia a la abrasión

La poca resistencia a la abrasión no tiene un efecto perjudicial inmediato, pero esto limita el tiempo de vida de las restauraciones. La superficie de la restauraciones era más susceptible a la abrasión por la presencia de placa bacteriana, esto porque el ácido acético y ácido propiónico producidos por ella, provocando el ablandamiento de la matriz resinosa. Cuanto mayor es el contenido de relleno, mayor será la resistencia a la abrasión. ¹⁰

- Textura superficial

Se define la textura superficial como la uniformidad de la superficie del material de restauración. Una resina rugosa favorece la acumulación de placa bacteriana y puede ser un irritante mecánico especialmente en zonas próximas a los tejidos gingivales. ¹⁰

- Estabilidad de color

Las resinas pueden sufrir una alteración del color en 2 o 3 años hecha la restauración, puede ocurrir de dos maneras: manchas superficiales y decoloración interna. Las manchas superficiales están relacionadas con la penetración de colorantes contenidos en los alimentos, tabaco, etc. La decoloración interna es resultado de un proceso de fotooxidación de algunos componentes químicos de la resina. ¹⁰

- Radiopacidad

Un requisito de los materiales de restauración de resina es la incorporación de elementos radio opacos, tales como, bario, estroncio, circonio, zinc, iterbio, itrio

y lantano, los cuales permiten interpretar con mayor facilidad a través de radiografías la presencia de caries alrededor o debajo de la restauración.¹⁰

- Resistencia a la fractura

Es la tensión necesaria para provocar una fractura (resistencia máxima). Las resinas compuestas presentan diferentes resistencias a la fractura y va a depender de la cantidad de relleno, las resinas compuestas de alta viscosidad tienen alta resistencia a la fractura debido a que absorben y distribuyen mejor el impacto de las fuerzas de masticación.¹⁰

- Resistencia a la compresión y a la tracción

Las resistencias a la compresión y a la tracción son muy similares a la dentina. Está relacionada con el tamaño y porcentaje de las partículas de relleno: A mayor tamaño y porcentaje de las partículas de relleno, mayor resistencia a la compresión y a la tracción.¹⁰

- Módulo de elasticidad

El módulo de elasticidad indica la rigidez de un material. Un material con un módulo de elasticidad elevado será más rígido; en cambio un material que tenga un módulo de elasticidad más bajo es más flexible.¹⁰

- Procedimientos de Acabado y Pulimento

Finalizar una restauración adecuadamente es proveer al individuo salud bucal y adecuada función, además de beneficiar sobremanera la estética. Una restauración bien acabada y bien pulida promueve salud bucal porque difícilmente se transformará en punto de acúmulo de residuos alimentares y bacterias patógenas, debido a la reducción del área superficial y rugosidad de la superficie de la restauración.²⁶

- Acabado

Todos los esfuerzos deben ser dirigidos en el sentido de reducir al máximo el acabado. En casos donde haya un gran exceso de material restaurador, una punta diamantada fina es muy efectiva. Las puntas diamantadas más rugosas son muy groseras y, a pesar de remover eficazmente el material restaurador, acaban por rallarlo muy profundamente, provocando superficies muy ásperas y más difíciles de pulir. El acabado debe preferentemente iniciarse en las crestas marginales, utilizándose de puntas diamantadas finas, fresas multi-laminadas o discos secuenciales de acabado y pulimento. Los discos flexibles de granulación grosera deben utilizarse húmedos y tocando la superficie muy levemente con el fin de reducir la generación de calor por fricción, lo que perjudica la resina, principalmente en la interface restauración/ diente, además de causar las famosas líneas blancas interfaciales. Los discos de granulación más fina deben también preferentemente ser utilizados húmedos, con excepción de los discos superfinos en restauraciones de resina compuesta de micropartículas, una vez que pulido en seco sobre estos materiales provoca un resfregazo superficial con alto grado de polimerización que propicia alto brillo. Otro detalle sobre los discos flexibles es que ellos deben siempre ser movidos constantemente sobre la superficie, con el fin de reducir la generación de calor y principalmente evitar la formación de planos sobre superficies redondeadas.²⁶

Después del acabado marginal, la superficie oclusal debe ser minuciosamente acabada también con puntas diamantadas finas o fresas multi-laminadas, preferentemente las de 40 láminas. El formato de la fresa es importante y depende del detalle anatómico, siendo las más utilizadas las puntas y fresas en

forma de llama. Durante el procedimiento del acabado, es importante cuidar para que no haya remoción en exceso de la resina, exponiendo el margen de la restauración. El acabado en la región proximal es más crítico, lo que refuerza la importancia del adecuado posicionamiento matriz de la y cuña. Sin embargo, cuando haya la necesidad de acabado en estas regiones, se pueden utilizar láminas de bisturí (número 12), tiras de lija, puntas diamantadas, fresas multi-laminadas extremadamente afiladas.²⁶

- Pulido

El pulido, similar al acabado, también debe preferentemente empezar por las crestas marginales, utilizando discos flexibles con granulación secuencial de la más grosera para la más fina. La región oclusal puede ser pulida con puntas de goma o silicona impregnadas con abrasivos, Las pastas y/o cremas pulidoras también son importantes accesorios en el proceso de pulimento y auxilian principalmente en el lustre final.²⁶

2.2.2. 5 Especificaciones de la Norma técnica ISO/TS 11405: 2015

Esta Norma técnica proporciona la orientación sobre la selección, almacenamiento y manejo de los sustratos, así como las características elementales de los diferentes métodos de prueba para estándares de calidad de la unión adhesiva entre los materiales restauradores y la estructura dentaria; incluyendo mediciones de resistencia a la tracción, unión de las brechas marginales alrededor de las partículas de relleno, microfiltración y sobretodo de las pruebas clínicas de estos materiales (ANEXO N° 5)

2.2.2.6 Técnicas

Técnica de Sandwich:

La técnica “sándwich” fue sugerido en 1977 por McLean y cols., es un procedimiento donde se asocia el cemento de ionómero vídrio con otros materiales restauradores como la amalgama o la resina compuesta. La idea de emplear dos materiales es aprovechar al máximo las propiedades físicas y estéticas de cada uno de ellos para lograr una reconstrucción compacta, única y lo más aproximada al diente.

El ionómero de vidrio resinoso por sus mejores propiedades de unión a la estructura dental, resistencia mecánica, menor solubilidad y reducción del tiempo de fraguado, en comparación con los ionómeros convencionales. Además al combinarlo con la resina compuesta, disminuye el volumen del composite en la cavidad por restaurar, con la consecuente disminución de la contracción de polimerización y libera flúor en la interfase diente restauración.

En las restauraciones de resina compuesta con ionómero de vidrio convencional, se debe esperar mínimo 8 minutos antes de realizar el acondicionamiento ácido, porque el ácido fosfórico disminuye la resistencia de unión de los ionómeros de vidrio convencionales con la dentina. Por otro lado, durante la polimerización de la resina compuesta, su consecuente contracción causa falla cohesiva del cemento y/o interrupción de su adhesión con la pared cavitaria dependiendo del tiempo de gelificación.⁸

Técnica de Sandwich Abierta.

El uso de dos materiales diferentes para una restauración es innovador en el campo de la odontología, ya que se puede aprovechar las propiedades físicas y estéticas de cada uno de los materiales, y así conseguir una reconstrucción única y monolítica del diente lo más aproximada que sea posible, además de restablecer la resistencia física original de un diente sin comprometer el aspecto estético.¹

Técnica en la que se usa dos tipos de materiales que son el ionómero de vidrio como base cavitaria y restaurando con resina compuesta para obtener las mejores propiedades de cada material produciendo la liberación de flúor y reduciendo la tensión, se usa en cavidades clase II de Black.¹

Técnica de Inserción Incremental:

Es una indicación universalmente aceptada la aplicación de los composites en volúmenes mínimos, tanto en el sector anterior como posterior, ya que al polimerizar pequeñas porciones del material, se minimiza la contracción. Pero, además, se deben considerar las superficies de contención del material, el que en cada porción a polimerizar debe contactar con la menor cantidad de paredes de la preparación para permitir el libre flujo del material, según el factor C.

Es indispensable conocer correctamente esta técnica; cuyo primer paso consiste en el acondicionamiento adhesivo, seguido de la colocación de resina compuesta en incrementos reducidos de manera triangular logrando así con cada incremento cubrir dos paredes cavitarias.¹¹

2.2.3 Microfiltración

2.2.3.1 Definición

Es el infiltrado de fluidos y microorganismos que se da en la interfase que existe entre la estructura dentaria y el material restaurador, trayendo como consecuencia desadaptación del material, irritación pulpar y/o recidiva de caries. La existencia de una brecha entre el material restaurador y las paredes cavitarias ocasiona además de sensibilidad la posible decoloración en las restauraciones donde se alojan microorganismos, se acumulan productos tóxicos provenientes de dichos microorganismos y de la descomposición de restos alimenticios; estudios microbiológicos demuestran la presencia de anaerobios Gram negativos que fácilmente pueden ingresar a lo largo de los túbulos dentinarios hacia las capas profundas alcanzando inclusive a la pulpa dentaria.

Ciertos materiales de restauración, pueden no adherirse al esmalte o la dentina con suficiente fuerza, como para soportar la contracción de polimerización, que ocurre cuando polimerizan las resinas. El desgaste, los cambios de temperatura y la contracción de polimerización, pueden ser los problemas más agudos que causan la microfiltración.²

2.2.3.2 Etiología de microfiltración

La microfiltración marginal ha sido causada por varios factores; siendo los principales: la falta de adaptación del material restaurador, el deterioro del material usado, la alteración elástica que sufre la pieza dental frente a las fuerzas masticatorias y por último la contracción que sufre la resina compuesta,

Es por tanto que para enfrentar los problemas que se presentan a causa de la contracción y el estrés al polimerizar la resina se han venido investigando diferentes técnicas clínicas, así tenemos por ejemplo al uso de la “técnica incremental”.

Por otro lado se señaló como causa base de la microfiltración marginal a las características físicas y químicas de las resinas; indicando que la variación térmica de estas es el factor principal que produce a corto o largo plazo microfiltración; la dilatación de la resina frente a la temperatura produce una expansión del material y por lo tanto una compresión en las paredes de la cavidad que llevan en muchos casos a la formación de microfracturas ;por el contrario al estar la resina expuesta al frío sufre contracción lo que provoca que la interfase “diente/restauración” se abra por lo que sería fácil el ingreso de bacterias causantes de microfiltración. La profundidad de la cavidad es otro factor importante en los niveles de la microfiltración, debido a que el diámetro de los túbulos dentinarios y el número por unidad de superficie aumenta a medida que el túbulo está más cerca de la pulpa; por lo tanto en cavidades profundas la proporción de túbulos dentinarios por superficie es mayor que una superficial.¹¹

2.2.3.3 Grados de microfiltración

Se obtendrán de medir en grados la cantidad de la filtración desde el esmalte hasta la cavidad pulpar.

0 = Ninguna filtración.

1 = Filtración que se extiende a la mitad de la pared gingival: Leve

2 = Filtración que se extiende por toda la pared gingival: Moderada

3 = Filtración que se extiende por toda la pared gingival incluso hasta la pared axial: Severa.²

2.2. Definición de términos básicos

- Microfiltración: “Pérdida de pequeñas cantidades de líquido, restos o microorganismos a través del microscópico que queda entre una restauración dental, o su cemento, y la superficie adyacente de la reparación de la cavidad; puede progresar a través de la dentina hacia la pulpa”.¹³
- Restauraciones: “Restauración preparada para la aplicación inmediata a diente o cavidad, a diferencia de una preparada en un molde de diagnóstico y aplicada posteriormente”.¹²
- Resina: “Resina utilizada en restauraciones que suelen formarse por una reacción de un éter de bisfenol- A con un monómero de resina acrílica”.¹²
- Ionómero de vidrio: “Polímero que contiene iones. Son una mezcla de vidrio y un ácido orgánico. Son claros, pero varían en su grado de transparencia, por esta razón su potencial estético no es idéntico al de las resinas compuestas. Sin embargo no es probable que los ionómeros se retraigan o sufran las microfugas observadas en resinas composites, porque el mecanismo de bonding de los inómeros es más una reacción ácido-base que una reacción de polimerización”.¹²
- Preparación dentaria: “Procedimiento en el que se retira el material cariado de los dientes y se establecen formas biomecánicas correctas en los dientes que deben recibir y retener restauraciones. Un requisito constante

es la prevención del fracaso de la restauración por recurrencia de caries o resistencia insuficiente a las tensiones aplicadas”.¹²

- Esmalte: “Tejido duro brillante que cubre la corona anatómica del diente, se compone principalmente de primas hexagonales de hidroxapatita con una vaina de matriz orgánica. Capa más externa o cubierta de la porción coronal del diente que reviste por fuera y protege la dentina”.¹²
- Dentina: “Porción del diente que subyace al esmalte y cemento. Consiste en una matriz orgánica en la que se depositan las sales minerales, atravesada por túbulos que contienen prolongaciones de los odontoblastos que revisten la cámara y conductos pulpares”.¹²
- Pulpa: “Tejido en la porción central del diente, compuesto por vasos sanguíneos, nervios y elementos celulares, incluidos los odontoblastos que forma la dentina y está cubierto por la misma”.¹²
- Túbulos dentinarios: “Tubo microscópico dentro de la dentina que se aleja del centro del diente. Contiene fluido dentinario”.¹²
- Radiopacidad: “Referido a la atenuación de un rayo radiográfico producido por materiales. La imagen en la radiografía de este tipo de materiales es relativamente leve debido a que pasa menos radiación a través, lo que impide la exposición de la película en esa área”.¹²
- Esteroscopio: “Instrumento óptico para visualizar fotografías o radiografías, produce una visión binocular o una mezcla de imágenes de forma que las perspectivas pueden verse con la aparición de la profundidad”.¹²

Azul de metileno: “Colorante utilizado para teñir bacterias para el examen microscópico”

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Formulación de hipótesis principal y derivadas

3.1.1. Formulación de la hipótesis principal

Existe menor grado de microfiltración marginal en la técnica de inserción incremental que en la técnica de sándwich en premolares superiores con cavidades clase II con resina Bulk fill.

3.1.2. Formulación de la hipótesis derivadas

- Existe menor grado de microfiltración marginal con la técnica de inserción incremental en premolares superiores con cavidades clase II con resina Bulk fill.
- Existe menor grado de microfiltración marginal con la técnica de sándwich en premolares superiores con cavidades clase II con resina Bulk fill.
- Existirá diferencias entre el menor grado de microfiltración de las técnicas de inserción incremental y la técnica de sandwich en premolares superiores con bulk Fill.

3.2. Variables, definición conceptual y operacional

VARIABLE		DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
1	GRADO DE MICROFLTRACIÓN MARGINAL	GRADO DE MICROFLTRACIÓN	GRADO 0	Ordinal
			GRADO 1	
			GRADO 2	
			GRADO 3	
2	TÉCNICA DE INSERCIÓN INCREMENTAL	TÉCNICA DE INSERCIÓN INCREMENTAL	SE UTILIZÓ	Nominal
3	TÉCNICA DE SANDWICH	TÉCNICA DE SANDWICH	SE UTILIZÓ	Nominal

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

4.1 Diseño metodológico

El diseño metodológico que permitió desarrollar el presente estudio. Según Hernández Sampieri posee un enfoque de investigación cuantitativo, puesto que existe una realidad objetiva única, así como también usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer patrones de comportamiento y probar teorías.¹⁵

Presenta un diseño de investigación experimental según Hernández Sampieri ya que trata de una situación de control en la cual se manipulan de manera intencional una o más variables independientes (causas) para analizar las consecuencias de tal manipulación sobre una o más variables dependientes (efectos). Tipo de diseño de investigación cuasi experimental ya que manipulan al menos una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes, sólo que difieren de los experimentos “puros” en el grado de seguridad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos; en los diseños cuasi experimentales, los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están conformados antes del experimento: son grupos intactos.¹⁵

Según el contexto en los que toma lugar el diseño experimental sería un experimento de laboratorio, debido a que es un experimento en que el efecto de todas o casi todas las variables independientes influyentes no concernientes al problema de investigación se mantiene reducido lo más posible.¹

4.2 Diseño muestral

4.2.1 Población

La población de estudio estuvo constituida por 40 piezas dentaria premolares superiores que recientemente fueron extraídas. Las cuales 20 se aplicó la técnica inserción incremental mientras que 20 se aplicó la técnica de sándwich. A si mismo fueron distribuidos aleatoriamente en dos grupos grupo A y grupo B.

4.2.2 Criterios de inclusión y exclusión

4.2.2.1 Criterios de inclusión

Los criterios de inclusión comprenden piezas recientemente extraídas, premolares superiores, conservación de la estructura dental.

4.2.2.2 Criterios de exclusión

Los criterios de exclusión que presentaron gran destrucción de estructura y paredes, piezas que tuvieron obturaciones o caries amplias.

4.2.3 Unidad de análisis

La unidad de análisis fueron 40 piezas dentaria premolares que recientemente fueron extraídas.

4.3 Técnicas e instrumento de recolección de datos

4.3.1 Técnica de recolección de datos

La técnica de recolección de datos que se utilizó fue experimental-observación. Este método de recolección de datos consiste en el registro sistemático, válido y confiable de situaciones observables.

4.3.2 Instrumento de recolección de datos

El instrumento de recolección de datos que se utilizó:

- Azul de metileno que facilitó la detección de grado de microfiltración marginal mediante la coloración de esta tinción, el cual nos permitió observar y medir.
- Datos de grados de microfiltración marginal: Se obtuvieron mediciones en grados la cantidad de la filtración desde el esmalte hasta la cavidad pulpar.
- 0 = Ninguna filtración.
 1 = Filtración que se extiende a la mitad de la pared gingival: Leve
 2 = Filtración que se extiende por toda la pared gingival: Moderada
 3 = Filtración que se extiende por toda la pared gingival incluso hasta la pared axial: Severa.²⁷

4.4 Técnicas de procesamiento de información

4.4.1 Procedimiento de recolección de datos

conservadas en suero fisiológico. Las cuales la mitad de ellas se aplicó la técnica inserción incremental (20 piezas dentales) mientras que a la otra mitad se aplicó la técnica de sándwich (20 piezas dentales). Así también a un grupo de estas piezas dentales se usó base (ionómero de vidrio) y en otras El procedimiento de recolección de datos., Se recolectaron 40 piezas dentales premolares superiores que fueron extraídas hace 15 días con cuales se limpiaron mecánicamente con cepillo, agua y jabón, además se sumergieron en glutaraldehído por 15 minutos.

Fueron escogidas aquellas piezas que tenían intacto esmalte y cemento por bucal y por lingual. Una vez escogidas, se efectuaron preparaciones clases II. La profundidad de la cavidad en oclusal y la altura de la pared axial hasta la pared pulpar de 2 mm. la pared gingival, de 2 mm.

En los dos grupos se diseñó con un plumón indeleble las cavidades con las siguientes

Características:

- 2mm. De ancho.
- 3mm. De largo y
- 2mm. De profundidad.

Para determinar la profundidad, se utilizó como medida una sonda periodontal marcado respectivamente. Estos parámetros fueron utilizados para estandarizar las cavidades.

Luego se utilizó como colorante el Azul de metileno, el cual fue revisado para estar a un PH neutro y no interfiera con los resultados, la concentración utilizada en el presente estudio fue de Azul de metileno al 2%, es decir dos gramos de azul de metileno en 100 ml. de agua destilada.

Se procedió al corte de las muestras con un disco metálico biactivo, a través del eje mayor en sentido vestibulo - palatino, dando de esta manera 2 hemisecciones con 1 superficie para su análisis.

Las muestras fueron observadas en el estereomicroscopio con una ampliación de 32X, para determinar el grado de filtración del colorante, midiendo de acuerdo a los grados de microfiltración desde el esmalte hasta la cavidad pulpar.

0 = Ninguna filtración.

1 = Filtración que se extiende a la mitad de la pared gingival: Leve

2 = Filtración que se extiende por toda la pared gingival: Moderada

3 = Filtración que se extiende por toda la pared gingival incluso hasta la pared axial: Severa.²⁶

4.5 Técnicas estadísticas utilizadas en el análisis de la información.

4.5.1 Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información.

Se empleó el paquete estadístico SPSS versión 23. Los datos obtenidos fueron vaciados en una hoja de cálculo empleando para ello el Microsoft Excel versión 2016 y después fueron transferidos al paquete estadístico SPSS 23 para su análisis respectivo. En el presente estudio tiene variables correlacionales por lo tanto se empleó análisis estadísticos inferenciales. Las tablas fueron elaboradas el Microsoft Word versión 2016, y los gráficos en Microsoft Excel versión 2016.

4.6 Aspectos éticos

En el presente estudio de investigación se respetó las normas éticas de investigación biomédica establecidas internacionalmente de acuerdo a la declaración de Helsinki, en 1964 para lo cual su realización cuenta con todas las normas vigentes.²⁹ La información recolectada fue manejada de manera confidencial por el investigador, así como su publicación y presentación de datos se efectuó forma anónima, acorde a los artículos N° 73, 74, 75 y 76 del código de Ética Profesional y Deontológico del Colegio Odontológico del Perú. Se solicitó la autorización respectiva del Laboratorio de Biología de la Universidad Alas Peruanas.

CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

5.1 Análisis descriptivo

El presente estudio tuvo como finalidad comparar el grado de microfiltración marginal entre la técnica de inserción incremental y técnica de sándwich en cavidades clase II de Black. Es un estudio in vitro de carácter experimental y comparativo, utilizando 2 grupos con 20 muestras cada uno, con un total 40 premolares superiores, a los cuales se les realizo cavidades clase II de Black para posteriormente ser restauradas con 2 tipos de técnicas diferentes siendo una la técnica de sándwich y la técnica de inserción incremental para después registrar su nivel de microfiltración.

Los datos de ambos grupos se sometieron a una hoja de cálculo empleando para ello el Microsoft Excel versión 2016 y después fueron transferidos al paquete estadístico SPSS 23 para su análisis respectivo.

Tabla Nº 01

Grado de microfiltración la técnica de inserción incremental y la técnica de sándwich

TÉCNICA GRADO DE MICROFILTRACIÓN						
		Grado de Microfiltración				
Técnica		sin microfiltración	microfiltración baja	microfiltración media	microfiltración alta	Total
Técnica de Sándwich		1	2	7	10	20
		5.0%	7.5%	17.5%	25.0%	50.0%
Técnica Incremental		3	3	8	6	20
		7.5%	15.0%	15.0%	12.5%	50.0%
Total	Recuento	4	5	15	16	40
	% del total	12.5%	20.0%	32.5%	35.0%	100.0%

Fuente: propia del investigador

El grado de microfiltración de la técnica sándwich presenta mayor microfiltración representando en un 22.5% comparada con un 12.5% de microfiltración (alta) en la técnica incremental. La técnica de sándwich tuvo microfiltración baja en un 15%, mientras que la técnica incremental presentó microfiltración baja en un 15%. La técnica de sándwich no presentó microfiltración en un 5%, en cambio la técnica incremental no presentó microfiltración en un 7.5%.

GRÁFICO Nº 01

Grado de microfiltración la Técnica de Inserción Incremental y la Técnica de Sándwich

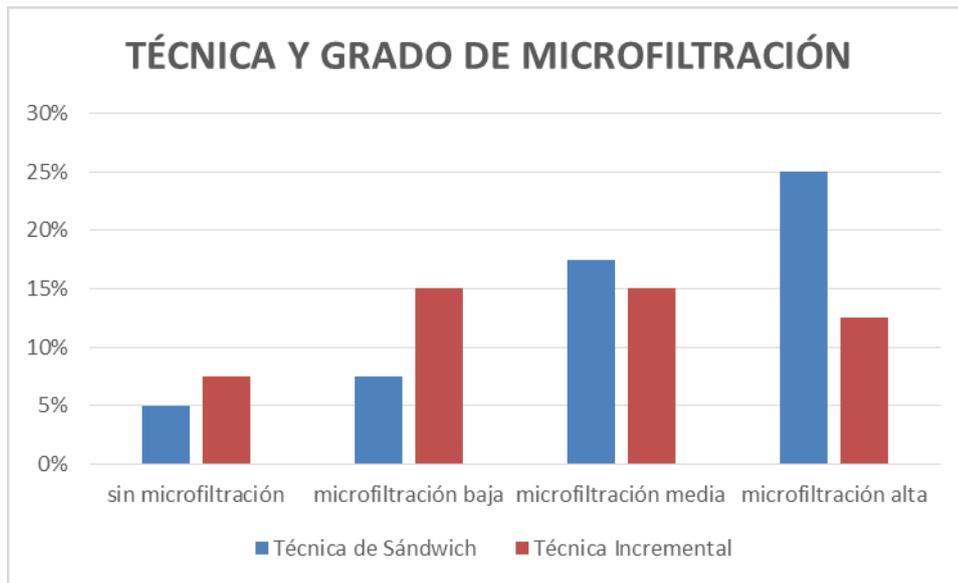


Tabla Nº 02

Grado de microfiltración con la Técnica de Inserción Incremental

MICROFILTRACIÓN			
TECNICA		Frecuencia	Porcentaje
TECNICA INCREMENTAL	SIN MICROFILTRACIÓN	3	15.0%
	MICROFILTRACIÓN BAJA	6	30.0%
	MICROFILTRACIÓN MEDIA	6	30.0%
	MICROFILTRACIÓN ALTA	5	25.0%
	Total	20	100.0%

Fuente: propia del investigador

Los resultados obtenidos muestra que en la técnica incremental presenta una microfiltración baja en un 30%, microfiltración media en un 30%, seguida por microfiltración alta en un 25% y sin microfiltración representada por un 15%.

GRÁFICO Nº 02

Grado de microfiltración con la Técnica de Inserción Incremental

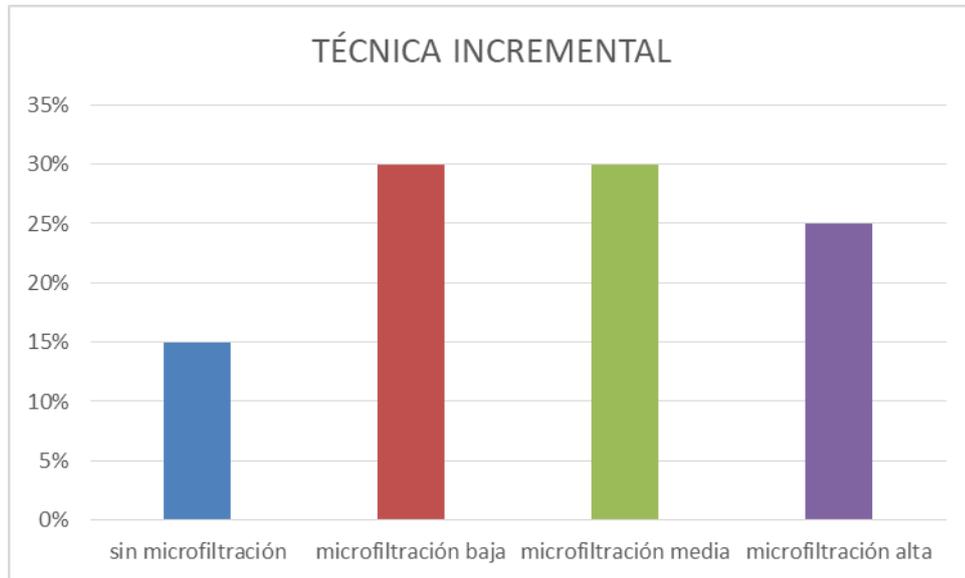


Tabla N° 03

Grado de microfiltración con la Técnica de Sándwich

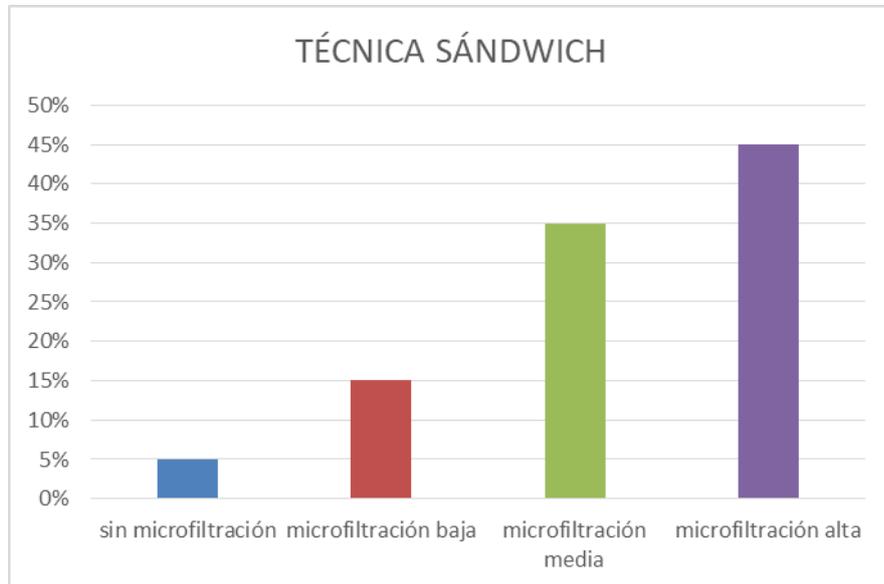
TÉCNICA DE SÁNDWICH GRADO DE MICROFILTRACIÓN					
	Grado de Microfiltración				Total
	sin microfiltración	microfiltración baja	microfiltración media	microfiltración alta	
Técnica de Sándwich	1	3	7	9	20
	5.0%	15.0%	35.0%	45.0%	100.0%
Total	1	3	7	9	20
	5.0%	15.0%	35.0%	45.0%	100.0%

Fuente: propia del investigador

El resultado de la aplicación de la técnica de Sándwich, en los cuales se observa los niveles de microfiltración obtenidos, se destaca la existencia de microfiltración alta con un 45%, luego se tiene microfiltración media con un 35%, seguida por microfiltración baja con un 15% y sin microfiltración con un 5%.

GRÁFICO Nº 03

Grado de microfiltración con la Técnica de Sándwich



5.2 Comprobación de hipótesis, técnicas estadísticas empleadas

VALIDACIÓN DE HIPOTESIS

Tabla N°4

Grado de microfiltración la técnica de inserción incremental y la técnica de sándwich

Grado de microfiltración		PRUEBAS DE CHI-CUADRADO		
		Valor	gl	P
Técnica	Chi-cuadrado de Pearson	3,420a	1	0.3313

Fuente: propia del investigador

Para la validación de esta hipótesis se utilizó la prueba de Chi cuadrado de Pearson con un nivel de confianza del 95%, un nivel de significancia de 5% y 1 grado de libertad; teniendo en cuenta que el valor $P=0.3313$, donde $P > 0.05$ se acepta la hipótesis nula (H_0) y se rechaza la hipótesis alterna.

VALIDACIÓN DE HIPOTESIS

Tabla N°5

Grado de microfiltración con la Técnica de Inserción Incremental

		PRUEBAS DE CHI-CUADRADO		
Grado de microfiltración		Valor	gl	P
Técnica Incremental	Chi-cuadrado de Pearson	3,420a	1	0.4229

Fuente: propia del investigador

Para la validación de esta hipótesis se utilizó la prueba de Chi cuadrado de Pearson con un nivel de confianza del 95%, un nivel de significancia de 5% y 1 grado de libertad; teniendo en cuenta que el valor $P=0.4229$, donde $P > 0.05$ se acepta la hipótesis nula (H_0) y se rechaza la hipótesis alterna.

VALIDACIÓN DE HIPOTESIS

TABLA N°6

Grado de microfiltración con la Técnica de Sándwich

		PRUEBAS DE CHI-CUADRADO		
Grado de microfiltración		Valor	gl	P
Técnica de Sándwich	Chi-cuadrado de Pearson	3,420a	1	0.5316

Fuente: propia del investigador

Para la validación de esta hipótesis se utilizó la prueba de Chi cuadrado de Pearson con un nivel de confianza del 95%, un nivel de significancia de 5% y 1 grado de libertad; teniendo en cuenta que el valor $P=0.5316$, donde $P > 0.05$ se acepta la hipótesis nula (H_0) y se rechaza la hipótesis alterna.

5.3 Discusiones

Actualmente, en la clínica diaria las preparaciones cavitarias son cada vez más conservadoras, sin embargo, existen ciertas ocasiones donde la preparación extiende su pared gingival hasta el límite amelocementario, por tanto, en este estudio se intentó valorar el comportamiento de estos materiales en estas situaciones, donde la adhesión muchas veces se ve comprometida. Esto debido a que una alta proporción del margen de la restauración queda en dentina (con su alto contenido orgánico y acuoso) y al alto estrés que se genera en el área cervical. Además en el límite amelocementario coinciden diversos factores adversos, a saber: dificultad de aislamiento, ausencia o escaso espesor de esmalte y una dirección de túbulos dentinarios que al ser cortados longitudinalmente no ofrecen, por su histología, la posibilidad de servir como matriz para la generación de “tags” de resina, lo que puede afectar a la formación de la capa híbrida, y por tanto, esto puede contribuir a la filtración que ocurre a este nivel. La filtración marginal es un parámetro importante a medir, ya que cuando esto ocurre se produce la entrada de fluidos y bacterias en la interfase con la consecuente caries secundaria, principal fenómeno asociado al fracaso de las restauraciones. La microfiltración ocurre a lo largo de la interfase restauración-diente producto de una serie de cambios térmicos, que ocurren en la cavidad oral y que provocan tensión mecánica, dando como resultado una diéresis de la unión diente material restaurador.

El presente estudio cuasi experimental, transversal que tuvo como muestra 40 piezas dentarias. Las cuales 20 se aplicó la técnica inserción incremental

mientras que 20 se aplicó la técnica de sándwich. Así mismo fueron distribuidos aleatoriamente en dos grupos grupo A y grupo B. Esta investigación compara el grado de microfiltración marginal entre la técnica de inserción incremental y la técnica de sándwich en premolares superiores con cavidades clase II con resina Bulk Fill 3M, año 2018. El resultado obtenido en esta investigación nos demuestra que la microfiltración marginal se da a diferentes grados según la técnica utilizada. El grado de microfiltración de la técnica sándwich presenta mayor microfiltración representando en un 22.5% comparada con un 12.5% de microfiltración (alta) en la técnica incremental. La técnica de sándwich tuvo microfiltración baja en un 15%, mientras que la técnica incremental presentó microfiltración baja en un 5%. La técnica de sándwich no presentó microfiltración en un 5%, en cambio la técnica incremental no presentó microfiltración en un 7.5%.

En un estudio Gil L, Acosta S, Jiménez L, Brache A, Grau P. (2013), evaluaron de microfiltración marginal en técnicas de restauración de clase II con resina compuesta. Los resultados estadísticos muestran que existe una diferencia significativa en los niveles de microfiltración marginal, según la técnica de restauración utilizada, las restauraciones realizadas por medio del SonicFill ofrecen un mayor sellado marginal que las realizadas por medio de la técnica perlas de resina e incremental oblicua.¹

Dato comparable con Díaz (2013), donde hizo un estudio comparativo in vitro de la microfiltración marginal en los márgenes en esmalte y en cemento/dentina de restauraciones indirectas en resina compuesta cementada utilizando un sistema adhesivo de autograbado. Entre los resultados tenemos que la

diferencia de microfiltración marginal entre ambos segmentos del diente es estadísticamente significativa, siendo mayor en esmalte que en cemento/dentina.³

Otro estudio realizado por Hernández M. (2013), estableció un análisis comparativo in vitro del sellado marginal de restauraciones con Resinas flow V/S técnica incremental convencional. Entre los resultados tenemos que no existen diferencias estadísticamente significativas en el porcentaje de microfiltración marginal cervical entre ambas técnicas restauradoras.⁴

En cambio Flores E. (2016), determinó el grado de sellado marginal de restauraciones de resina compuesta realizadas con un material mono incremental y uno convencional. Entre los resultados se obtuvo que el grado de sellado marginal en restauraciones de resina compuesta realizadas con un material mono incremental estadísticamente es igual que una restauración con un material convencional.⁷

De manera similar la investigación de marginal para Vásquez B. (2017), El objetivo del estudio fue evaluar la eficacia de sellado marginal de las resinas compuestas nanohíbridas de obturación masiva y estratificada en restauraciones de dientes premolares, in vitro. Los resultados demostraron que no existe diferencia estadísticamente significativa ($p > 0.05$) entre los valores de microfiltración la resina compuesta nanohíbrida de obturación masiva y la estratificada.²²

El resultado de la aplicación de la técnica de Sándwich, en los cuales se observa los niveles de microfiltración obtenidos, se destaca la existencia de microfiltración alta con un 45%, luego se tiene microfiltración media con un

35%, seguida por microfiltración baja con un 30% y sin microfiltración con un 10%.

Y los resultados obtenidos muestra que en la técnica incremental presenta una microfiltración baja en un 10%, microfiltración media en un 30%, seguida por microfiltración alta en un 25% y sin microfiltración representada por un 15%.

Dato comparable con un estudio realizado por Tafur J. (2017), donde se comparó la microfiltración marginal entre la técnica de inserción incremental de perlas y técnica de sandwich abierta en cavidades clase II en segundos premolares superiores. Estudio in vitro. Se concluye que con la técnica de perlas de resina se obtuvo un nivel de 40% de microfiltración alta, siendo de poco beneficio al ser utilizada. La técnica de sándwich abierta nos dio resultados positivos ya que mostro un nivel de 32% de microfiltración baja, por lo tanto brinda mayor seguridad al ser usada. Para las restauraciones clase II de Black es mejor realizarlas mediante la Técnica de sándwich abierta ya que existe menor microfiltración marginal en comparación con la Técnica de perlas de resina compuesta.⁹

Un estudio nacional Macedonio E. (2014), observo un estudio de la microfiltración marginal in vitro en restauraciones con resina compuesta nanohíbrida y de nanorrelleno en cavidades clase V. Se puede determinar que la microfiltración marginal en restauraciones con resina compuesta nanohíbrida Z250 XT y de nanorrelleno Z350 XT en cavidades clase V, a nivel amelodentinario del total de la población estudiada, el 66,7% presentaron un grado 0, mientras que el 33,3% presentaron, grado 1 de microfiltración marginal.¹⁸

Un estudio Lopez P. (2017), El propósito de este estudio fue comparar la microfiltración hallada

CONCLUSIONES

- El resultado obtenido en esta investigación nos demuestra que la microfiltración marginal se da a diferentes grados según la técnica utilizada.
- Se determinó que la Técnica de Sándwich presenta mayor microfiltración que la Técnica de Inserción Incremental.
- La Técnica de Inserción Incremental presentó mayor microfiltración baja y media.
- La Técnica de Sándwich presentó mayor microfiltración alta.

RECOMENDACIONES

- Desarrollar un estudio comparativo in vitro de los materiales, para correlacionarlos con los resultados in vitro obtenidos.
- Realizar investigaciones posteriores utilizando el microscopio electrónico de barrido (MEB) para observar la interfase diente-restauración.
- Realizar otras investigaciones comparativas entre resinas compuestas nanohíbridas de obturación masiva y estratificada, pero evaluando otros indicadores como: microdureza y profundidad de curado.
- Fomentar investigaciones posteriores para definir la forma adecuada de polimerización y de obturación porque estos factores pueden influir en la microfiltración de las restauraciones sándwich.
- Incentivar a que se dé el uso de las técnicas y no realizar un solo tipo de restauración a nivel clínico y estudiantil.

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Gil L, Acosta S, Jiménez L, Brache A, Grau P. Evaluación de microfiltración marginal en técnicas de restauración de clase II con resina compuesta. Rev Nac Odontol. [en línea]. 2013 [fecha de acceso 24 de Agosto de 2017]; 9(17):53-60.
2. Calizaya D. Evaluación in vitro de la filtración marginal en las restauraciones de resina clase II, con y sin base de ionómero de vidrio, Puno 2013. [Tesis Cirujano Dentista]. Universidad Nacional del Altiplano Puno. Puno-Perú; 2013.
3. Díaz F. Estudio comparativo ex vivo de la microfiltración marginal en los márgenes en esmalte y en cemento/dentina de resauraciones indirectas en resina compuesta cementada utilizando un sistema adhesivo de autograbado. [Tesis Cirujano Dentista]. Universidad de Chile. Santiago-Chile; 2013.
4. Hernández M. Análisis comparativo in vitro del grado del sellado marginal de restauraciones clase II realizadas con Surefil SDR v/s técnica incremental convencional. [Tesis Cirujano Dentista]. Universidad de Chile. Santiago-Chile; 2013.
5. Ullón C. Estudio de la microfiltración en restauraciones de resina de composite con y sin base cavitaria de ionómero de vidrio. [Tesis Cirujano Dentista]. Universidad de Guayaquil. Ecuador; 2014.
6. Sánchez E. Análisis comparativo in vitro del grado de filtración marginal de restauraciones de resina compuesta realizadas con el sistema

- adhesivo all-bond universal utilizado con y sin grabado ácido previo de la superficie. [Tesis Cirujano Dentista]. Universidad de Chile. Santiago-Chile; 2015.
7. Flores E, Balseca E. Grado de sellado marginal de restauraciones de resina compuesta realizadas con un material mono incremental y uno convencional. Rev. Pol Con. [en línea]. 2016 [fecha de acceso 26 de Agosto de 2017]; 1(1):3-18.
 8. Verdugo M. Microfiltración marginal en restauraciones de resina empleando dos clases de ionómero de vidrio como base en la técnica sándwich. [Tesis Cirujano Dentista]. Universidad Central del Ecuador. Ecuador; 2016.
 9. Tafur J. Comparación de la microfiltración marginal entre la técnica de inserción incremental de perlas y técnica de sandwich abierta en cavidades clase II en segundos premolares superiores. Estudio in vitro. [Tesis Cirujano Dentista]. Universidad Central del Ecuador. Ecuador; 2017.
 10. Tejada J. Estudio in vitro sobre la microfiltración marginal en cavidades clase I oclusales restauradas, utilizando adhesivos de 4ta y 7ma generación en premolares superiores, Arequipa. [Tesis Cirujano Dentista]. Universidad Católica de Santa María. Arequipa-Perú; 2013.
 11. Chiluzza E. Estudio comparativo in vitro de dos técnicas restaurativas a base de resina en lesiones cariosas 1.2 para determinar la existencia o no de filtración marginal. [Tesis Cirujano Dentista]. Universidad Regional Autónoma de los Andes. Ambato-Ecuador; 2016.

12. Mosby Diccionario de Odontología. 2^{da} ed. España: Elsevier; 2009.
13. Mosby Diccionario de Medicina. 6^{ta} ed. España: Elsevier; 2009.
14. Mosquera J. Estudio de la técnica restaurado de sándwich cerrado mediante la aplicación de ionómero de vidrio convencional y su optimización mediante el acondicionamiento ácido simultáneo y selectivo.[Tesis Cirujano Dentista]. Universidad de Guayaquil. Guayaquil-Ecuador; 2014.
15. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la Investigación. 6^{ta} ed. México: Mc-Graw-Hill; 2014.
16. Comisión Nacional de Bioética. Código de Nuremberg. Normas éticas sobre experimentación en seres humanos. [en línea] 2014 [Fecha de acceso 10 de Octubre del 2017]. URL Disponible en: <http://www.conbioetica-mexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/normatividad/normatinternacional/2.1 NTL. Cod Nuremberg.pdf>
17. Asociación Médica Mundial (AMM). Declaración de Helsinki de la AMM– Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. [en línea] 2013. [Fecha de acceso 10 de Octubre del 2017]. URL Disponible en: <http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-investigacion/fd-evaluacion/fd-evaluacion-etica-investigacion/Declaracion-Helsinki-2013-Esp.pdf>
18. Marcelonio E. Microfiltración marginal in vitro en restauraciones con resina compuesta nanohíbrida y de nanorrelleno en cavidades clase v [Tesis Cirujano Dentista] Universidad alas Peruanas. Lima – Perú; 2014.

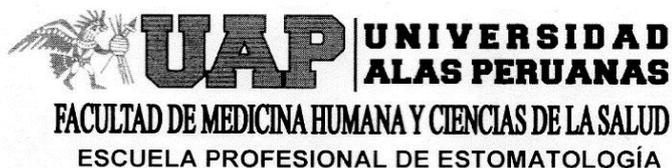
19. Lopez. C Microdureza superficial en resinas de nanotecnología, aplicadas en un solo bloque: estudio in vitro. [Tesis Cirujano Dentista]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima- Perú;2015.
20. Boza. Y estudio de la profundidad de polimerización de resinas bulk fill a diferentes distancias de fotoactivación. [Tesis Cirujano Dentista] Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima- Perú;2015.
21. López P. Comparación in vitro de microfiltración hallada en piezas dentarias restauradas con una resina nanohíbrida y una resina Bulk en restauraciones de clase I, UAC Cusco - 2017. [Tesis Cirujano Dentista]. Universidad Andina del Cusco. Perú; 2017.
22. Vásquez B. Eficacia de sellado marginal de las resinas compuestas nanohíbridas de obturación masiva y estratificada en restauraciones de dientes premolares, in vitro. [Tesis Cirujano Dentista]. Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo. Perú; 2017.
23. Morillo E .Estudio comparativo (in-vitro), del grado de microfiltración, entre ionómero de vidrio y resina compuesta nanoparticulada en lesiones clase v no cariosas. . [Tesis Cirujano Dentista] Universidad de las Américas, Quito -Ecuador;2014
24. Campos M. BioMater. [Online].; 2014. . [Fecha de acceso 10 noviembre del 2017]. URL Disponible en: Available from:
<http://www.biomater.cl/tag/tecnicas-incrementales/>.
25. Pacheco C.Scielo. [Online].;2015 [Fecha de acceso 10 noviembre del 2017]. URL Disponible en: Available from:

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852015000500004&lng=en&nrm=iso&tlng=en

26. Chain M; Baratieri L ,Restauraciones Estéticas con resinas compuestas en dientes posteriores ,1^a edición , Sao Paulo Brasil ,Editora Artes Medicas ,2001.p 83- 85.
27. Barrancos J; Operatoria Dental Integracion Clinica,4^a edición,Buenos Aires Argentina, Editorial Medica Panamericana ,2006. p 886.
28. Córdova.E Microfiltracion in Vitro de una Resina Fluida convencional y Autoadhesiva [tesis cirujano dentista] Universidad Privada Antenor Orrego Trujillo – Perú 2014.
29. Asociación Médica Mundial (AMM). Declaración de Helsinki de la AMM– Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos.[en línea] 2013. [Fecha de acceso 22 de Septiembre del 2018]. URL Disponible en: <http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-investigacion/fd-evaluacion/fd-evaluacion-etica/investigacion/Declaracion-Helsinki-2013-Esp.pdf>
30. Organización Internacional de Normalización ISO / TS 11405: 2015 Pruebas de adhesión a la estructura dental.
<https://www.iso.org/standard/62898.html>

ANEXOS

Anexo N°1: Carta de presentación



Pueblo Libre, 20 de febrero de 2018

Dra. CARMEN LUISA AQUIJE DAPOZZO
Jefa De Laboratorio de la UAP

De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted para expresarle mi respetuoso saludo y al mismo tiempo presentarle al Bachiller **ARTEAGA AVALOS, JUAN CARLOS**, con código **2006135226**, de la Escuela Profesional de Estomatología - Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud - Universidad Alas Peruanas, quien necesita recabar información en el área que usted dirige para el desarrollo del trabajo de investigación (tesis).

TÍTULO: "ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO DEL GRADO DE MICROFILTRACIÓN MARGINAL ENTRE LA TÉCNICA DE INSERCIÓN INCREMENTAL Y LA TÉCNICA DE SANDWICH EN PREMOLARES SUPERIORES CON CAVIDADES CLASE II CON RESINA BULK FILL 3M, AÑO 2018"

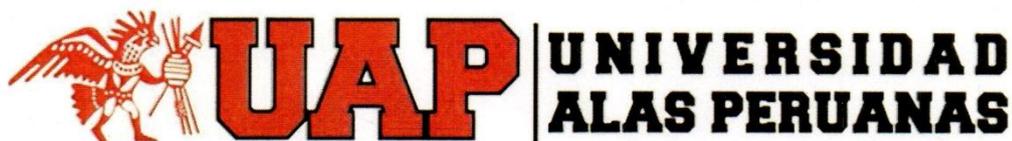
A efectos de que tenga usted a bien brindarle las facilidades del caso.

Anticipo a usted mi profundo agradecimiento por la generosa atención que brinde al presente.

Atentamente,


UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD
Dra. MIRIAM DEL ROSARIO VÁSQUEZ SEGURA
DIRECTORA
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

Anexo N° 2: Constancia de desarrollo de la investigación.



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIA DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

Surco, 19 setiembre del 2018

CONSTANCIA DE EJECUCION DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

Dra. MIRIAM DEL ROSARIO VASQUEZ SEGURA
DIRECTORA DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGIA

Sr. JUAN CARLOS ARTEAGA AVALOS, Bachiller en la Facultad de Estomatología, código 2006135226.

Quien ha realizado la recolección de datos del tema de investigación titulado:

ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO ENTRE GRADO DE MICROFILTRACION MARGINAL Y LA TÉCNICA DE SANDWICH EN CAVIDADES CLASE II PREMOLARES SUPERIORES CON RESINA BULK FILL

Durante el periodo de: los días 12 al 16 de Marzo del 2018. Demostrando la responsabilidad en el desarrollo de su investigación, para la obtención del título profesional bajo su supervisión de su personal de trabajo y la supervisión de la Dra. CARMEN LUISA AQUIJE DAPOZZO, jefa responsable del laboratorio de la Universidad Alas Peruanas.

Se otorga la presente constancia para fines que el interesado considere conveniente.

Atentamente.



UAP | UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

Mg. Blgo. CARMEN AQUIJE DAPOZZO

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIA DE LA SALUD

Dra. CARMEN AQUIJE DAPOZZO.

27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								

FUENTE DE INFORMACION

- Gil L, Acosta S, Jiménez L, Brache A, Grau P. Evaluación de microfiltración marginal en técnicas de restauración de clase II con resina compuesta. Rev. Nac Odontol. [en línea]. 2013 [fecha de acceso 24 de Marzo de 2018]; 9(17):53-60.

Anexo N° 4: Matriz de consistencia



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

Título de proyecto de tesis: ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO ENTRE GRADO DE MICROFILTRACION MARGINAL Y LA TÉCNICA DE SANDWICH EN CAVIDADES CLASE II PREMOLARES SUPERIORES CON RESINA BULK FILL

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
General	General	General		
¿Cuál es la comparación de los grados de microfiltración marginal entre la técnica de inserción incremental y la técnica de sandwich en premolares superiores con cavidades clase II con resina Bulk fill ?	Establecer la comparación del grado de microfiltración marginal entre la técnica de inserción incremental y la técnica de sandwich en premolares superiores con cavidades clase II con resina Bulk fill .	H_1 : Existe menor grado de microfiltración marginal en la técnica de inserción incremental que en la técnica de sandwich en premolares superiores con cavidades clase II con resina Bulk fill .	V1 grado de microfiltración marginal V2 técnica de inserción incremental V3 técnica de sandwich	DISEÑO METOLÓGICO ENFOQUE: Cuantitativo DISEÑO DE INVESTIGACIÓN Experimental-Cuasi experimental-De laboratorio. DISEÑO MUESTRAL Población: La población de estudio está constituida por 40 piezas dentaria premolares que recientemente fueron extraídas. Las cuales la mitad de ellas se aplicará la técnica inserción incremental mientras que a la otra mitad se aplicará la técnica de sándwich. TECNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS Experimental-Observación
Específicos	Específicos	Específicos		
¿Cuál es el grado de microfiltración marginal con la técnica de inserción incremental en premolares superiores con cavidades clase II con resina Bulk fill ?	Determinar el grado de microfiltración marginal con la técnica de inserción incremental en premolares superiores con cavidades clase II con resina Bulk fill .	H_1 : Existe menor grado de microfiltración marginal con la técnica de inserción incremental en premolares superiores con cavidades clase II con resina Bulk fill .		
¿Cuál es el grado de microfiltración marginal con la técnica de sandwich en premolares superiores con cavidades clase II con resina Bulk fill ?	Identificar el grado de microfiltración marginal con la técnica de sandwich en premolares superiores con cavidades clase II con resina Bulk fill .	H_2 : Existe menor grado de microfiltración marginal con la técnica de sandwich en premolares superiores con cavidades clase II con resina Bulk fill.		
¿Existirán diferencias entre el grado de microfiltración entre la técnica de inserción incremental y la técnica del sandwich en premolares superiores clase II con resina bulk fill?	Comparar el grado de microfiltración entre la técnica de inserción incremental y la técnica del sandwich en premolares superiores con cavidades clase II con Resina Bulk Fill?	Existirá diferencias entre el menor grado de microfiltración de las técnicas de inserción incremental y la técnica de sandwich en premolares superiores con bulk Fill.		

Anexo 5: ESTANDAR ISO/TS 11405: 2003 Y 2015 PRUEBAS DE ADHESION A LA ESTRUCTURA DENTARIA

Anexo 6: Fotografías

Foto N° 1



Foto N° 2



Foto N° 3

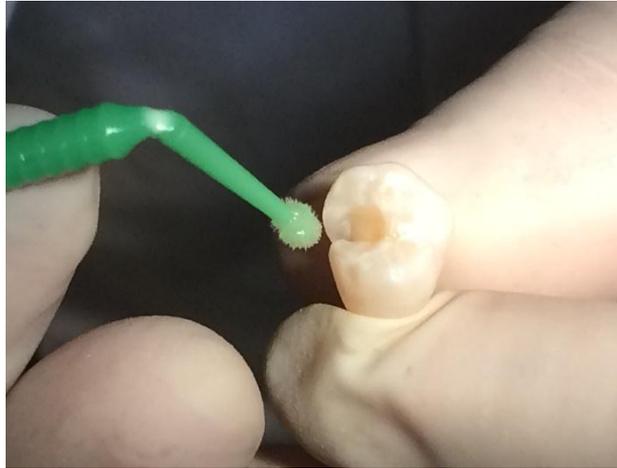


Foto N° 4



Foto N° 5



Foto N° 6



Foto N° 7

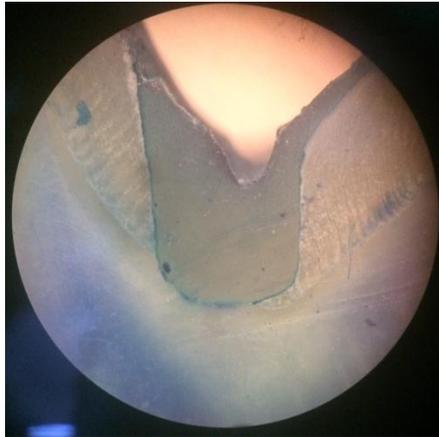


Foto N° 8

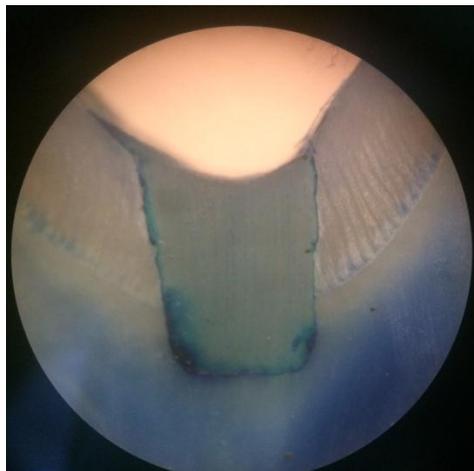


Foto N° 9

