



**Universidad
Andrés Bello**

UNIVERSIDAD ANDRES BELLO
Facultad de odontología
Asignatura odontología restauradora

**EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO CLINICO INMEDIATO DE LESIONES
CERVICALES NO CARIOSAS RESTAURADAS CON RESINA COMPUESTA
BULK-FILL UTILIZANDO UN ADHESIVO HIDROFÓBICO**

Trabajo de investigación para optar al título de Cirujano-Dentista.

Autor: Consuelo Aguila M, Fernanda Cerda A.

Profesor tutor: Dr. Felipe Silva Romero.

Santiago de Chile, 2017.

Dedicamos este trabajo de investigación a nuestras familias, en especial a nuestros padres, Paola y Rodrigo, junto con nuestras hermanas, Beatriz, Sofía y Valentina, que siempre nos entregaron de forma incondicional su amor, apoyo, confianza y contención, por aquellas palabras y razones que lograron que cumpliéramos nuestros sueños.

A Cristián y Tomás por apoyarnos en ocasiones que solo necesitábamos ánimo y cariño, nos dieron motivación y esperanza de lograr lo que queríamos. Gracias entregarnos todo hasta el final.

Un agradecimiento especial a nuestro tutor , Dr. Felipe Silva, por apoyarnos y guiarnos en nuestro crecimiento profesional entregándonos sus conocimientos con dedicación durante estos años.

Índice

INTRODUCCIÓN.....	6
MARCO TEÓRICO.....	9
1. Lesiones Cervicales No Cariosas	9
1.1 Erosiones	9
1.2 Abrasiones:.....	9
1.3 Abfracción:.....	10
2. Aislación.....	10
3. Adhesión	11
3.1 Mecanismo de adhesión	11
3.1.1 Adhesión en Esmalte.....	11
3.1.2 Adhesión en Dentina.....	13
3.2 Sistemas Adhesivos.....	14
3.2.1 Sistema de autograbado.....	15
3.2.2 Sistema de Adhesivo de autograbado.....	15
4. Bisfenol-A-Glicidil Metacrilato (Bis-GMA)	16
4.1 PermaSeal [®] (Ultradent):.....	16
5. Resinas Compuestas (RC)	17
5.1 Resina compuesta Filtek Z250 [®] (3M)	17
5.2 Resinas Bulk-Fill (BF)	18
6. Acabado y pulido	19
6.1 Acabado.....	19
6.2 Pulido.....	20
7. Criterios de Evaluación de la Federación Dental Internacional (FDI).....	21
7.1 Criterios clínicos FDI para evaluación de restauraciones.....	21
7.1.1 Criterios Estéticos.....	24
7.1.2 Criterios Funcionales.....	27
7.1.3 Criterios Biológicos	28

MÉTODO Y MATERIALES	31
Muestreo.....	31
Metodología.....	33
Evaluación.....	40
RESULTADOS.....	44
DISCUSIÓN.....	52
CONCLUSIÓN	57
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	58
ANEXOS	62
Anexo N°1: Consentimiento Informado.	62
 TABLAS	
Tabla N°1: Diseño de estudio.	31
Tabla N°2: Criterios de inclusión y exclusión.	31
Tabla N°3: Flujograma de distribución de grupos	32
Tabla N°4: Materiales a utilizar	37
Tabla N°5: Rubrica de evaluación criterios FDI	41
Tabla N°6: Resultados según parámetros FDI	43
 IMÁGENES	
Imagen N°1	13
Imagen N°2	33
Imagen N°3	34
Imagen N°4.....	34
Imagen N°5	35
Imagen N°6	35
Imagen N°7	36
Imagen N°8	36

Imagen N°9	37
Imagen N°10	38
Imagen N°11	39
Imagen N°12	39
Imagen N°13	39
Imagen N°14	40
Imagen N°15	40

GRÁFICOS

Gráfico N°1	47
Gráfico N°2	47
Gráfico N°3	48
Gráfico N°4	48
Gráfico N°5	49
Gráfico N°6	49
Gráfico N°7	50
Gráfico N°8	50

Introducción

Las resinas compuestas (RC) son un material sintético que está compuesto por una matriz orgánica y un relleno inorgánico, que se unen gracias a un agente de conexión llamado silano.(1)

En 1962, el Dr. Ray L. Bowen, perteneciente a la unidad de Investigación de la American Dental Association del National Bureau of Standard, desarrolló el monómero de bisfenol A glicidil metacrilato (Bis-GMA), una resina dimetacrilato y un agente de conexión de silano orgánico que produce la unión entre el relleno y la matriz de resina. Desde entonces, las resinas compuestas han sido el material de elección para restauraciones estéticas directas en el sector anterior y posterior como selladores de fosas y fisuras, entre otros usos (2)

Dentro de la innovación en odontología, la adhesión es una de las más importantes, debido a que su aparición conlleva a una odontología mínimamente invasiva, donde antiguamente la retención de los materiales en los dientes estaba dada básicamente por la cavidad, macroretención, lo que conlleva a desgastar mayor cantidad de tejido. Entendemos por adhesión *“fenómeno mediante el cual dos superficies se mantienen unidas por fuerzas interfaciales, sean estas físicas, químicas o por la interacción de ambas”* y en odontología significa *“unir a un sustrato sólido (diente) el biomaterial a aplicar, manifestándose la adhesión como tal en la interfaz diente – restauración”*. Para lograr la adhesión se utilizan sistemas adhesivos.(3)

Los sistemas adhesivos están constituidos, en su mayoría, por un ácido, primer y adhesivo. Estos actúan en el sustrato dentario conformado por esmalte y dentina, los cuales se diferencian en el porcentaje de contenido orgánico, inorgánico y agua. El esmalte está compuesto por un 96% de hidroxiapatita, 1% contenido inorgánico y 3% de agua, a su vez la dentina está compuesta por un 70% de hidroxiapatita, 18% contenido inorgánico y 12% de agua.(4) Estas diferencias

hacen que el proceso de adhesión sea diferente entre un tejido y el otro.

En 1955, Michael Buonocore, fue el primero en describir el efecto que tenía la aplicación de una solución ácida sobre el esmalte, la cual se lavaba y se secaba y con el fin de obtener un patrón de grabado ácido en la superficie adamantina.(5) Con el pasar de los años, este procedimiento de adhesión del esmalte se consolidó por su efectividad y confiabilidad.

Desde el 2003 se comienza la búsqueda de la adhesión a la dentina, la cual se ve obstaculizada al no poseer características homogéneas que beneficien su adhesividad. Una de ellas, es la presencia de una capa superficial que se forma después de la remoción de caries con instrumentos rotatorios llamada “barro dentinario” o “Smear layer” que está formada de detritus y dentina desorganizada. En 1980, Takao Fusayama sugiere realizar acondicionamiento ácido en dentina y de esta forma remover el barro dentinario, permitiendo el ingreso del adhesivo a los túbulos dentinarios, que luego de polimerizar quedando trabado mecánicamente.(6) Esta traba mecánica se le conoce como “**capa híbrida**”, cual fue descrita por Nakabayashi (1982) como “*el resultado de la impregnación de los monómero en la superficie de los sustratos de dentina pre-tratados y su polimerización*”.(7) Otra dificultad que presenta es el contenido de humedad de la dentina, la cual proviene de los procesos odontoblásticos que se aloja en los túbulos dentinarios, que es la continuación directa del tejido pulpar, y transporta fluidos tisulares manteniendo siempre la presencia de humedad.(8)

El objetivo de este estudio es determinar el comportamiento clínico del Bis-GMA en el sellado de la capa de adhesivo en lesiones cervicales. Se ha observado que un gran porcentaje de las restauraciones clase V fracasan por el desalajo/retención de la resina compuesta (9). Lo anterior puede ser causado por la retención de monómeros y solventes residuales propios de la capa adhesiva, sumando la humectabilidad de la dentina, los componentes anteriores son considerados contaminantes de la capa híbrida que llevarían a la disminución de

la fuerza tensil y aumento de la microfiltración de la capa adhesiva.

Por otra parte, se ha observado un auge del uso de resinas Bulk-Fill debido a su menor tiempo operatorio y tasa de contracción de la resina durante la polimerización. Actualmente, no existen estudios de comportamiento de uso resinas Bulk-Fill en lesiones cervicales.

Realizaremos un estudio in-vivo de la impermeabilización de la capa adhesiva mediante el uso de resinas hidrófugas (Bis-GMA) sobre la capa adhesiva en cavidades clases V restauradas con resina Bulk-Fill, con el fin de evaluar el comportamiento clínico inmediato del uso del Bis-GMA en lesiones cervicales mediante los criterios clínicos World Dental Federation (FDI) esperando obtener una mejor retención y disminución de la sensibilidad postoperatoria.

Marco teórico

1. Lesiones Cervicales No Cariosas

Se definen como la pérdida patológica de la estructura dentaria localizada en el límite amelo-cementario (LAC) no asociado a una etiología bacteriana.(10) Se clasifican en:

1.1 Erosiones

Se define como *“pérdida de superficie dentaria producida por agentes químicos como ácidos, de origen interno o externo de forma prolongada y reiterativa en el tiempo”*. (10)

Clínicamente se observa una superficie opaca, rugosa y aplanada, la cual aumenta con el tipo de ácido, concentración y frecuencia con la que el tejido es afectado.

Son clasificadas por Eccles y Jeukins (1974) según tejido en: (10)

- Clase 1 : solo esmalte, lesión superficial
- Clase 2: afecta dentina, localizada y compromete menos de un tercio.
- Clase 3: afecta dentina, es generalizada y compromete mas de un tercio de esta.

1.2 Abrasiones:

Se define como *“desgaste de la estructura dentaria causada por frotado o pulido con objetos extraños.”*

Clínicamente se observa un contorno indefinido, de superficie lisa y pulida con forma de plato ancho localizada a nivel del LAC, asociado a una recesión gingival. Su ubicación más común es por vestibular desde canino a molares maxilares.(10)

El grado de abrasión dependerá de la ubicación del cepillo, la técnica de cepillado, tejido dentario involucrado (esmalte, dentina y/o cemento) y el contenido de partículas abrasivas de la pasta dental como carbonato de calcio, óxido de aluminio, sílica hidratada y bicarbonato sódico en el caso de pastas blanqueadoras.

1.3 Abfracción:

Se define por Grippo (1991), en base a trabajo de Lee y Eackle (1984), como *“pérdida microestructural de tejido dentario a nivel del cuello de la pieza dental en forma de cuña por la flexión de las cargas oclusales, zona donde se concentra el estrés”*.(11) Se plantea que son producto de las fuerzas de oclusión lateral generadas durante las parafunciones (bruxismo) y oclusión desbalanceada.

En el momento de la flexión se produce una alteración en la estructura cristalina de la hidroxiapatita y microfracturas, que conllevan a que moléculas de la saliva impida una nueva unión química de la estructura cristalina.

Clínicamente se observa como una forma de cuña profunda, ángulos ásperos que oscilan entre los 45 a 120° y márgenes definidos.(11)

Según estudios realizados por Bishop K y col. se observó que es frecuente encontrar abfracciones en encías sanas y puede ser acompañada de recesión del margen gingival.

La complejidad de la restauración de las lesiones cervicales se debe a:

- Bajo porcentaje de superficie adhesiva por la poca cantidad de márgenes adamantinos y mayor área de superficie dentinaria.
- La ubicación del margen gingival dificulta el aislamiento, por lo que es más propensa a la contaminación con fluidos bucales.
- Zona de flexión dentaria.

2. Aislación.

“El aislamiento del campo operatorio es una maniobra odontológica que busca garantizar las condiciones orales más propicias para la intervención en los tejidos y su posterior restauración”.(12) Existen dos metodologías de aislamiento: **absoluta** con el uso de goma dique y **relativa** con tómulas de algodón e hilo retractor. Por muchos años, en la odontología se ha considerado la goma dique como el método óptimo de aislamiento para la realización de obturaciones y tratamientos endodónticos. Según estadísticas, el uso de esta técnica en la práctica privada es

relativamente baja: 12% de dentistas utilizan la goma dique en restauraciones y más del 50% de los profesionales considera la técnica como difícil de aplicar e incomodidad para los pacientes (Estudios de Ryan O'Connell and Mala).

Este tema es controversial entre los clínicos, donde hay pocos estudios que dan a conocer que el tipo de aislación no tiene ningún tipo de relación con la sobrevivencia de las restauraciones en boca.

Según estudios realizados en el 2015, en donde se evaluaron a 30 pacientes con lesiones cervicales no cariosas, se llegó a la conclusión de que el aislamiento relativo con uso de hilos retractores tiene la misma efectividad que la aislación absoluta con goma dique en la restauraciones de lesiones cervicales no cariosas en aspectos como preferencia del paciente, daño gingival y tiempo operatorio.(12)

3. Adhesión

Se define como *“el mecanismo que permite que dos partes se mantengan en contacto, en este caso la resina – diente”*. (11)

Este mecanismo es aquel que permite la integración y continuidad entre el material restaurador y el diente evitando la comunicación con el medio bucal, que se denomina “sellado marginal”, que puede llevar a una microfiltración marginal, es decir, que iones, sustancias y microorganismos ingresen a la unión o interfaz diente-restauración y provoque el fracaso de esta.(13)

La adhesión por otro lado entrega una función mecánica, donde toda la estructura pueda funcionar como una unidad durante función céntrica y excéntrica provocando un comportamiento similar a un diente natural.

3.1 Mecanismo de adhesión

Para entender el mecanismo de adhesión se debe tener en cuenta que los tejidos que componen el diente son histológica y estructuralmente diferentes (esmalte, dentina o cemento).

3.1.1 Adhesión en Esmalte.

No es posible realizar una adhesión directa sobre la estructura dental debido a los contaminantes que llevan a disminuir la energía superficial. Para corregir esta

situación se debe realizar una limpieza química con una solución ácida, que son capaces de disolver la hidroxiapatita de la superficie adamantina y producir microporos de 25-30 micrones de diámetro para causar una retención micromecánica. Según estudios (Uribe Echevarría, 2010), se ha determinado que el uso de ácido ortofosfórico al 32-37% en forma de gel por un lapso de 15 - 30 segundos, luego un lavado suave, en donde se recomienda el doble de tiempo, y seguido con un secado de la superficie para lograr el contacto entre la resina y el diente, obteniendo una superficie limpia e irregular con un patrón de desmineralización tipo I o II (imagen 1) que permitirá una traba micromecánica con la polimerización de los monómeros del adhesivo (14)

Patrones de desmineralización del esmalte.

Clasificación por Silverstone (1975):

- **Tipo I:** remoción del centro de los prismas del esmalte quedando un micro poro.
- **Tipo II:** remoción de la periferia de los prismas del esmalte quedando un micro surco.
- **Tipo III:** eliminación indiscriminada del centro y periferias de prismas del esmalte.

El patrón de desmineralización obtenido sobre el esmalte dentario dependerá del tipo de ácidos y tiempo de exposición, tipo de dentición (permanente o temporal) y tipo esmalte (prismático o aprismático). (15)

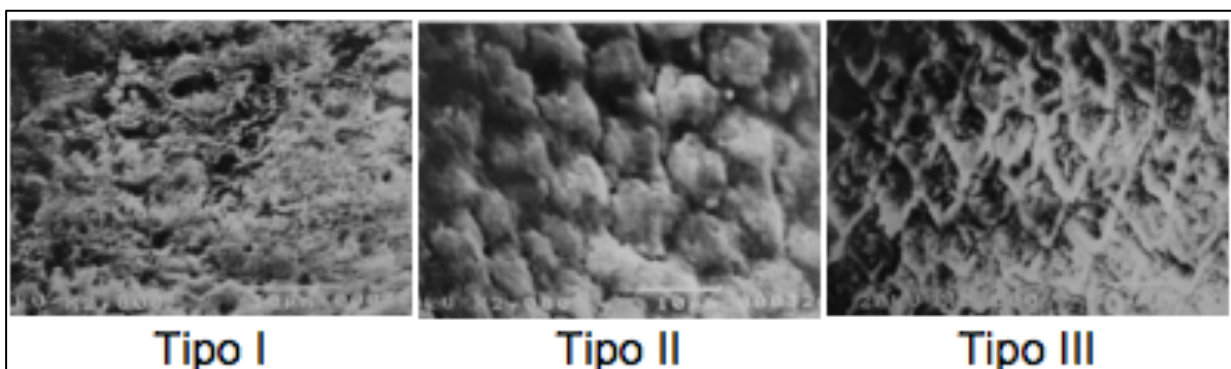


Imagen 1: Patrones de desmineralización de esmalte, Tomada de Meléndez et al,2002.

3.1.2 Adhesión en Dentina.

Para producir la adhesión dentinaria, se realiza de forma distinta que el esmalte debido a su composición histológica y estructural. La dentina es una superficie menos mineralizada que el esmalte compuesta por aproximadamente 70% de material inorgánico, 18% orgánico (colágeno I) y 12% de agua. Esta estructura hidratada proporciona protección a la pulpa y soporte al esmalte. Se caracteriza por poseer túbulos que atraviesan la estructura desde la unión dentina – esmalte (DEJ) a la cámara pulpar, que contienen células odontoblásticas y fluidos en su interior. Cada túbulo está compuesto por una dentina peritubular que posee mayor contenido mineral que orgánico, y una dentina intertubular que es principalmente fibrillas de colágeno mineralizado. El diámetro y densidad de estos túbulos varía según su ubicación, teniendo menor diámetro pero mayor densidad en DEJ y mayor diámetro pero menor densidad cercano a la pulpa (16).

La adhesión de dentina se logra gracias a una traba micromecánica dada por la formación de una capa conformada por dentina desmineralizada e infiltración del adhesivo, conocida como capa híbrida (Nakabayashi, 1982). Parte del líquido de los túbulos dentinarios también penetra en esta capa logrando formar los “tags” de resina.

Esta capa híbrida se puede obtener con los sistemas adhesivos actuales, que debe resistir los efectos de las fuerzas generadas durante la contracción de polimerización de las RC (17).

Cuando la dentina es manipulada de forma manual o con instrumentos rotatorios, se crea sobre la superficie una capa de desechos conocida como barro dentinario o smear layer, la cual dificulta nuestra adhesión. Gracias al protocolo de adhesión convencional, en donde se utiliza ácido fosfórico, se logra retirar de la superficie dentinaria y nos permite, mediante desmineralización, modificar la morfología de los túbulos dentinarios generando porosidades y ampliación de los túbulos que expondrá la matriz colágena, creando una superficie apta para la humectación del adhesivo (capa híbrida). Sin embargo, este ensanchamiento podría provocar efectos no deseados como sensibilidad post operatoria debido al aumento de la

permeabilidad en la dentina peri e intertubular descrito por autores como Brajdic y cols.(18) y Shellis y cols.(19)

Por otro lado, antes de desmineralizar la dentina esta se compone de 70% material inorgánico, 18% de colágeno y 12% de agua. Al desmineralizar, el 70% de la interfase mineralizada se solubiliza y pasa a ser 82% de agua y 18% de fibras colágenas. Lo ideal sería que ese 82% fuera ocupado por monómeros que polimerizan para formar la capa híbrida, pero la presencia de solventes residuales y el movimiento del fluido dentro de los túbulos dentinarios hacen la sustitución no ocurra de manera ideal (20).

La humedad presente en nuestro sustrato dentinario, una vez tratado, se debe a un flujo continuo positivo por los túbulos dentinarios debido a la presión hidrostática positiva de la cámara pulpar. Si dejamos la dentina con exceso de humedad, el adhesivo se disuelve y no adquiere la consistencia adecuada, por el contrario, si secamos en exceso las fibras colágenas colapsan y el adhesivo no es capaz de infiltrar. Por lo tanto, el exceso o defecto de humedad tienen importancia en la formación de la capa híbrida y en la posibilidad de nanofiltración. (21)

Actualmente los adhesivos contienen solventes (agua, alcohol y acetona) que ayudan a controlar y regular esta humedad, facilitando el proceso de adhesión.

3.2 Sistemas Adhesivos.

Dado que se ha considerado que la adhesión a dentina es compleja y poco predecible, los fabricantes de materiales han desarrollado diversos sistemas adhesivos, en donde se debe realizar:

1. Acondicionamiento del sustrato dental con una sustancia ácida.
2. Impregnar con monómeros hidrofílicos (primers).
3. Adherir con la aplicación de monómeros hidrófugos.(12)

Estos sistemas adhesivos se dividen en 2 grupos:

- Sistema Adhesivo de Grabado total (“etch and rise”)
- Sistema de adhesivos de autograbados (“self-etch”)

Cada grupo anterior se puede subdividir según número de pasos o frascos a utilizar.

3.2.1 Sistema de autograbado

El primer paso es de grabado total por la aplicación de una sustancia en gel ácida (ácido ortofosfórico 32-37%), que requiere un lavado y secado del sustrato.

El grabado total permite la desmineralización de la dentina intertubular para crear retenciones nanométricas, con el fin de lograr la infiltración y retención por la polimerización de los monómeros.

El segundo paso es la aplicación de un primer o promotor de la adhesión que contiene monómeros hidrofílicos (HEMA) disueltos en un solvente que puede ser agua, acetona o alcohol. Uno de los terminales libres de los monómeros (-OH o -COOH) presentan una afinidad por el agua lo que permite su fácil penetración en la humedad de la dentina, mientras el otro extremo de la molécula tiene una terminación hidrófuga que se une al adhesivo, con un doble enlace que permite la polimerización de este.

El tercer paso es la colocación de adhesivo ("Bond"), este material contiene una resina hidrófuga denominada Bis-GMA.

Este sistema de adhesión se puede encontrar en el mercado como:

- Tres etapas: ácido + primer + adhesivo (4ta generación).
- Dos etapas: ácido + primer/adhesivo (5ta generación).

3.2.2 Sistema de Adhesivo de autograbado

La diferencia de este sistema se basa en que el grabado se realiza con ácidos de baja concentración y monómeros acídicos que de forma simultánea graban e impregnan el sustrato dental, quedando el barro dentinario e hidroxiapatita incorporado en la capa híbrida.

Existen algunos autores, Miguel Ángel Muñoz y cols., Matthias Häfer y cols. que prefieren añadir un grabado selectivo en esmalte y luego la aplicación del adhesivo autograbante para aumentar la adhesión.(22) (23)

Este sistema de adhesión se puede encontrar en el mercado como:

- Dos etapas: ácido/primer + adhesivo (6ta generación).
- Una etapa (Monofrasco): ácido/primer/adhesivo (7ma generación).

4. Bisfenol-A-Glicidil Metacrilato (Bis-GMA)

En 1962, Ray Bowen desarrolló el Bis-GMA tratando de mejorar las propiedades físicas de las resinas acrílicas. Es una resina hidrofóbica, producto de la reacción entre Bisfenol-A y el glicidil metacrilato. Dentro de sus ventajas encontramos viscosidad a temperatura ambiente, mayor peso molecular y una contracción de polimerización menor en comparación con el metilmetacrilato.(22) Son parte del componente de las RC que establecen ligaduras cruzadas al momento de la polimerización del material.

Según estudios realizados por Loguercio y cols. en 2014, se observó que al agregar una resina hidrofóbica sobre el adhesivo permite disminuir la concentración de solventes y monómeros residuales en la interface adhesivo - resina, lo que produce un aumento en la fuerza tensil y por otro lado una disminución de la microfiltración de la capa de adhesivo. (22)

4.1 PermaSeal[®] (Ultradent):

Es una resina de fotocurado, con base de metacrilato, sin relleno, de baja viscosidad que permite una alta penetración. Actúa en finos espesores como sellador, reduciendo las microfiltraciones, y adhesivo compuesto.

Características, según fabricante, descritas a continuación: (24)

- Protege y revitaliza las restauraciones de composite.
- Se adhiere al composite y al esmalte grabado.
- Genera inmediatamente un acabado estilo “glaseado” en las restauraciones.

5. Resinas Compuestas (RC)

Las resinas compuestas (RC) están formadas por una **matriz orgánica** derivada del Bis-GMA y diluyentes que son monómeros acrílicos o meta-acrílicos que ayudan a la consistencia del material, un **relleno inorgánico** que tiene como función mejorar las propiedades de la resina y un **agente enlazante** conocido como silano que une la matriz con el relleno. A su vez presentan un sistema de iniciación que permite la polimerización del material, en algunos casos es formado por un fotoiniciador como la canforquinona (CQ) y un co-iniciador que es una amina aromática. Estas deben ser fotopolimerizadas en un tiempo clínico de 20 - 40 segundos para lograr las características necesarias para la obturación de una cavidad.(25)

La técnica de aplicación de RC, se denomina técnica incremental que consiste en colocar capas oblicuas no mayores a 2 mm de espesor con un fotopolimerizado de 20 segundos por capa de resina. Este procedimiento permite un mejoramiento de las propiedades del material tanto en la adaptación marginal, reducción de citotoxicidad y de la contracción de polimerización conocido como factor C. Uno de los inconvenientes de esta técnica es la posible contaminación de la resina compuesta entre capas y el tiempo operatorio utilizado en la restauración de cavidades profundas.(26)

5.1 Resina compuesta Filtek Z250 ® (3M)

Filtek Z250 es una resina compuesta universal fotopolimerizable, relleno patentado de zirconio/sílice 82% de peso (60% volumen), radiopaca, que puede ser utilizada para realizar obturaciones en sector anterior y posterior, para restauraciones directas e indirectas. Dentro de sus ventajas encontramos baja contracción de polimerización, excelente resistencia a la abrasión y fractura, tiempo reducido de polimerización (20 segundos) para incrementos de 2,5 mm y presenta una amplia variedad de 15 tonos (A – B – C – D), incluyendo tonos para dientes blanqueados.

Indicaciones:

- Restauraciones directas e indirectas.
- Técnica de sándwich.
- Reconstrucción de muñones y cúspides.
- Ferulización.

5.2 Resinas Bulk-Fill (BF)

Las resinas Bulk-Fill (BF) son un tipo de RC que permite incrementos de 4 - 5 mm para ser fotopolimerizado en un paso, presentan una mejor adaptación a las paredes de la cavidad y ha sido utilizada en restauraciones oclusales clase I y II. Una de las preocupaciones para fotopolimerizar grandes incrementos ha sido la mayor contracción del material, que llevaría a una mayor tensión de la interfaz diente - restauración. Sin embargo, este material presenta menor contracción de polimerización en comparación con resinas convencionales. (27)

Una de las características del material es la notable translucidez que juega un rol importante en la fotopolimerización a mayores profundidades que la RC tradicional, permite una mayor penetración de la luz LED azul, adicionalmente contiene en su composición un impulsor de iniciación de la polimerización que presenta una absorción de luz en un rango de 400 - 450 nm. (28)

La contracción del material se ve reducida por el aumento de la concentración de relleno del material más la presencia de partículas pre-polimerizadas en su composición, esto podría mostrar una desventaja en la formación de brechas marginal y su integridad cuales, según el estudio de Heintza y otros, es similar a la técnica incremental.(27)

En comparación a la técnica incremental, presenta ventajas como la baja posibilidad de contaminación entre capas de resina, menor tiempo operatorio y bajo grado de conversión con presencia de microdurezas.(28) Existen algunos estudios que han reportado que capas mayores a 5 mm de BF pueden producir estrés en la interface diente - adhesivo, lo que podría conllevar a un aumento en la sensibilidad postoperatoria. Esta idea fue refutada en el estudio de AD Loguercio y cols. en 2017, teniendo la misma posibilidad de sensibilidad postoperatoria que la

técnica convencional.(26)

6. Acabado y pulido

Al realizar la restauración dental con composite, el trabajo no termina a la hora de obturación, ya que para lograr un buen trabajo necesitamos realizar el acabado y pulido del material.

El procedimiento de acabado y pulido es determinante en la práctica odontológica pues permite la integración natural con los dientes adyacentes y entrega a las restauraciones beneficios en cuanto salud oral, función y estética, con el fin de obtener una superficie lisa semejante al esmalte. El objetivo es lograr una restauración con anatomía deseada, que cumpla una correcta oclusión y reducir rugosidad para impedir la adhesión de bacterias, acumulo de placa bacteriana y el depósito de pigmentos colorados.

Los pasos de acabado y pulido para lograr un buen comportamiento clínico son:

1. Contorneado
2. Acabado
3. Pulido

Estos pasos son realizados con diferente instrumental que varía desde: fresas de diamantes, piedras, discos, tiras recubiertas con abrasivos, pastas de pulido, entre otros, teniendo siempre en cuenta que se debe realizar una aplicación secuencial de instrumentos específicos para cada área de la pieza dentaria.(29)

6.1 Acabado

Se define como *“proceso de remoción de defectos superficiales creados durante el contorneado, utilizando instrumentos de corte, afilado o ambos”,(29)* entendiéndose que esta etapa consiste en redefinir la forma anatómica de la pieza dentaria.

El instrumental para acabado comprende:

- Fresas de carburo - tungsteno

- Piedras de diamante de grano fino y extrafino para retoques oclusales y construcción de textura superficial. Estas son utilizadas en alta velocidad, bajo abundante irrigación de agua para evitar el sobrecalentamiento del diente y de la restauración.
- Bandas abrasivas para márgenes cervicales y axiales de espacios intraproximales.
- Discos flexibles para superficies planas y accesibles.

6.2 Pulido

Se define como *“proceso mediante el cual se le proporciona lustre o brillo a una superficie de un material”*(29) entendiéndose que esta etapa consiste en obtener una superficie lisa y brillante, reduciendo la rugosidad y asperezas creadas en la etapa de acabado.

El instrumental de pulido comprende: (30)

- Gomas siliconadas blandas impregnadas con abrasivos.
- Escobillas de profilaxis embebidas en pastas diamantadas.
- Filtros redondos con pastas de óxido de aluminio.

El protocolo de acabado y pulido a realizar en nuestro estudio se detalla a continuación:

- Piedras de diamante de grano rojo (fino) y amarillo (extrafino) en punta de flecha y aguja (Microdont): se realiza la eliminación de excesos de composite tanto supragingival y subgingival, a alta velocidad y con irrigación constante, respetando el ancho biológico y creando un perfil de emergencia óptimo.
- Enhances en disco (Denstply): sistema compuesto con abrasivos incorporados en una resina especial(31). Se realiza el alisamiento de la restauración con movimientos verticales de cervical a incisal/oclusal, a baja velocidad.
- Copa de carburo de silicio (Astrobrush, Ivoclar Vivadent): Se realiza el pulido con movimientos circulares de forma intermitente, a baja velocidad

por 30 segundos.

- Escobilla de profilaxis suave con Pasta Diamantada (Diamond Excel, FGM): pasta de pulido fabricada con diamante micronizado de granulación extrafina (2 a 4 micras) y altísima dureza (31). Se impregna la escobilla con la pasta diamantada, se distribuye por la restauración y se pule por 30 segundos a baja velocidad. Se enjuaga y se seca.

7. Criterios de Evaluación de la Federación Dental Internacional (FDI).

Esta federación fue fundada en París en 1900 por un grupo de seis dentistas ilustrados, encabezados por el Dr. Charles Gordon de Francia, bajo el nombre de “Fédération Dentaire Internationale” (por lo tanto “FDI”). Su objetivo era organizar congresos dentales para avanzar en la ciencia y el arte de la odontología y enfocar la discusión en temas como la educación dental, la higiene bucal y la salud dental pública.(32)

La FDI (World Dental Federation) es la principal organización en representación de más de un millón de dentistas en todo el mundo, cuya visión es *“dirigir al mundo hacia una salud dental óptima”*. Este organismo mundial se dedica a desarrollar programas educativos, campañas de sensibilización, congresos e iniciativas dirigidas a avanzar en el campo de la odontología.

Los miembros de la FDI incluye a unas 200 asociaciones dentales en 130 países aproximadamente. Trabaja a nivel nacional e internacional a través de sus propias actividades y las de sus miembros asociados. Se encuentra relacionado de forma oficial con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y es miembro de la Alianza Mundial de Profesiones de la Salud (WHPA).(33)

7.1 Criterios clínicos FDI para evaluación de restauraciones.

En el 2007, la FDI publicó en varias revistas recomendaciones para la realización de investigaciones clínicas. Estas recomendaciones no solo abordaron el diseño de protocolos para las investigaciones, sino que desafiaron los criterios de Ryge y

sugirieron un nuevo enfoque en la evaluación clínica de los materiales restauradores dentales y técnicas operativas. (34)

En agosto del 2010 se publicó la actualización de estos nuevos criterios clínicos “FDI clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations” por Hickel y col. en el Journal of Adhesive Dentistry y Clinical Oral Investigations. Estos criterios deben aplicarse para el estudio clínico de materiales restauradores y/o técnicas restaurativas. Además, el uso de estos criterios será útil y necesario por doctores al momento de evaluar sus propias restauraciones, así como para los estudiantes de odontología como parte del examen clínico, a fin de determinar si mantener, reparar o reemplazar una restauración (35)

Los nuevos criterios de la FDI se clasifican en 3 grupos: estético, funcional y biológico. Cada uno de estos grupos tiene subgrupos con 16 criterios de evaluación clasificados y nombrados en el siguiente listado:

Criterios estéticos:

1. Brillo superficial.
2. Tinción: (a) superficie y (b) margen.
3. Correspondencia de color y translucidez.
4. Forma estética anatómica.

Criterios funcionales

5. Fractura de material y retención.
6. Adaptación marginal.
7. Contorno y desgaste oclusal.
8. Forma anatómica aproximada: (a) punto de contacto y (b) contorno
9. Examen radiográfico.
10. Vista del paciente.

Criterios biológicos:

11. Sensibilidad postoperatoria y vitalidad dental
12. Recurrencia de caries, erosión, abfracción.
13. Integridad del diente.
14. Respuesta periodontal.
15. Mucosa adyacente.
16. Salud oral y general.

Cada uno se evalúa con 5 diferentes puntuaciones: tres aceptables y dos no aceptables (reparable o reemplazo):

1. **Clínicamente excelente/muy bueno:** La calidad de la restauración es excelente para todos los criterios y/o tejidos adyacentes están adecuadamente protegidos.
2. **Clínicamente bueno:** La calidad de la restauración es altamente aceptable pero uno o más criterios se desvían de lo ideal. La restauración puede ser modificada con pulido y mejorar a excelente, pero la intervención normalmente no es necesaria. No hay riesgo de daño al diente y/o tejidos adyacentes.
3. **Clínicamente suficiente/satisfactorio:** La calidad de la restauración es suficientemente aceptable con alteraciones menores debido a su localización o extensión.
4. **Clínicamente insatisfactorio:** La restauración es insatisfactoria pero reparable, existe acceso a la falla para su reparación.
5. **Clínicamente pobre:** La restauración se presenta clínicamente pobre. Requiere recambio inmediato.

La calificación general se determina por la puntuación del grupo; la puntuación final de cada grupo se determina por la puntuación más mala entre todos los subgrupos. Ej. Si algún grupo es inaceptable, la puntuación final de la restauración es inaceptable. Por lo tanto, cada grupo tiene una calificación general, la peor da la puntuación final de la restauración.

Si la restauración es inaceptable, se debe registrar eso y decidir si la restauración puede ser reparada o requiere reemplazo. La posibilidad de reparación depende de la ubicación y el tamaño del defecto, también si es accesible para su reparación. Las restauraciones reparadas se clasifican como “*fracaso relativo*” y las sustituidas como “*fracaso absoluto*”.

No hay necesidad de aplicar todos los criterios en cada estudio, sino que estos serán determinados en base a los objetivos primarios y secundarios del estudio.^[24]

Según el paper “*FDI World Dental Federation: clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations—update and clinical examples. Clinical Oral Investigations, Hickel*”(35) se expondrán, en gran parte, de forma textual los criterios clínicos de la FDI a utilizar en el estudio:

7.1.1 Criterios Estéticos

Brillo superficial / brillo y rugosidad

La evaluación clínica de la rugosidad de la superficie es difícil, debido a que su reproducción similar al esmalte es difícil de obtener. Una posibilidad cualitativa es definir la rugosidad en relación con el esmalte vecino como similar o más áspera que el esmalte. Los cambios en la rugosidad también pueden verse como cambios en el brillo, siendo tan brillantes o menos brillantes que el esmalte.

Al evaluar estos criterios, se recomienda apagar la luz del box y realizar la evaluación a una distancia de 60 a 100 cm.

Calificación:

1. El brillo superficial es comparable al de los tejidos circundantes del diente (principalmente esmalte).
2. La superficie es ligeramente mate pero no es visible a una distancia de 60 a 100 cm.
3. La superficie es mate pero aceptable si está cubierta con una película de saliva.

4. La superficie es áspera y no se oculta con una película de saliva. Retocar o realizar un revestimiento si es necesario.
5. La superficie es inaceptablemente rugosa lo que la hace antiestético y/o contiene un biofilm visible. No es posible mejorarla por acabado y pulido.

Tinción Superficial y Marginal

Tinción superficial

La superficie de restauración se evalúa con respecto a la tinción en comparación con los tejidos duros circundantes. Al evaluar se debe hacer una distinción entre una tinción y una mala concordancia de color.

La tinción superficial puede ser eliminada con una sesión de pulido. De no ser eliminada, se debe examinar si la tinción es sólo en la superficie de la restauración o también en otros dientes, por ejemplo: si el paciente es consumidor excesivo de café, tendrá todas las superficies de los dientes pigmentadas, pero si esa tinción sólo se ve en las restauraciones, estas son inaceptables.

Tinción marginal

La capacidad de sellado de las restauraciones se ha evaluado mediante el cambio de color a lo largo del margen de la restauración que resulta de la filtración o fuga de fluidos orales entre la restauración y el diente.

La tinción leve sólo es visible durante la evaluación con espejo y luz del operador, mientras que la tinción severa es visible a una distancia de 60 a 100 cm (tanto para la tinción superficial como para la marginal). La evaluación se recomienda a una distancia de 60 a 100 cm y con la luz del operador apagada.

Calificación:

1. Sin tinción marginal o superficial.

2. Presencia de tinción marginal leve (bajo condiciones secas) pero se distribuyen uniformemente por todos los dientes. No afecta las propiedades estéticas porque es generalizada y aceptable.
3. Tinción marginal o superficial moderada no perceptible a simple vista.
4. Presencia de tinción superficial en la restauración pero no en el diente y es claramente visible a simple vista. O tinción marginal severa localizada presente y no removible por pulido. Las propiedades estéticas se ven afectadas. La restauración requiere de superposición de material nuevo.
5. La tinción superficial es totalmente inaceptable y la restauración necesita ser reemplazada. También para una tinción marginal generalizada y profunda presente.

Forma anatómica estética

La forma anatómica de la restauración se evalúa por su efecto sobre la apariencia estética general de la restauración. El desgaste hará que esto se altere, pero mientras el cambio no sea perceptible a simple vista el resultado se evalúa como aceptable. En el caso de fracturas que modifiquen la forma de la restauración, se evalúa como inaceptable.

La luz del operador debe estar apagada y se recomienda una distancia de 60 a 100 cm.

Calificación:

1. La forma anatómica es ideal.
2. La forma anatómica se desvía ligeramente del resto del diente.
3. La forma anatómica difiere del diente homólogo pero no afecta el aspecto. Otras irregularidades en la dentadura permiten que esto sea estéticamente aceptable.
4. La forma anatómica se altera, el resultado estético es inaceptable. Requiere corrección de la restauración.
5. La forma anatómica es insatisfactoria. Requiere recambio de la restauración.

7.1.2 Criterios Funcionales

Fractura de material y retención

La fractura y la retención de una restauración es fácil de evaluar.

Una fractura de “astilla” es una pequeña fractura con pérdida de material en la superficie de la restauración. Si se localiza este tipo de fractura en la evaluación inicial, la restauración es inaceptable y no debe entrar en el estudio.

Calificación:

1. La restauración está presente sin fracturas, grietas o astillas.
2. Pequeñas grietas son visibles.
3. Existen varias grietas limitando el material sin dañar la calidad marginal o los contactos proximales.
4. Las fracturas afectan la calidad marginal y/o los contactos proximales. Gran fractura con probabilidad de separación $> 250 \mu\text{m}$ con o sin pérdida parcial de menos de la mitad de la restauración.
5. Pérdida de la restauración o gran fractura con probable defecto $> 250 \mu\text{m}$ con pérdida parcial de la restauración.

Adaptación marginal

El objetivo principal, al momento de evaluar, es documentar la calidad marginal sin examinar específicamente si esto está relacionado con la adaptabilidad del material o la calidad de restauración del operador.

El área proximal de la restauración debe examinarse con un explorador como con una punta de $50 \mu\text{m}$ y hilo dental. El sobreobturado y el subobturado deben evaluarse especialmente durante la evaluación inicial. El defecto (sobreobturado o subobturado) es aceptable clínicamente y no causa problemas a largo plazo. Si el defecto influye en la función normal del diente, la restauración tiene que ser reemplazada. Si esto se observa en la evaluación inicial, la restauración no debe entrar en el estudio, pero debe ser reportado.

Deterioro marginal

A) Degradación marginal e irregularidades

Los márgenes deben ser evaluados cuantitativamente como una proporción (por ejemplo, 25%) de la longitud total del margen y deben diferenciarse como localizados en la parte oclusal o proximal de la restauración. Sólo las restauraciones de tamaño similar deben agruparse para realizar una comparación.

B) Brechas marginales

La existencia de márgenes continuos (definidos como $<2 \mu\text{m}$ gap) o vacíos ($> 2 \mu\text{m}$) no es un predictor para la caries secundaria o fracaso de la restauración, pero que exista un deterioro marginal puede ser pronostico para un fracaso futuro.

Calificación:

1. No hay brecha clínicamente detectable. Los márgenes representan una continuación armónica del contorno en la transición diente/restauración.
2. La integridad marginal no es ideal, pero podría ser mejorada por el pulido.
3. La filtración o decoloración está presente pero limitada a la zona fronteriza de los márgenes. Presencia de varias pequeñas fracturas marginales pero no se considera que traigan consecuencias negativas a largo plazo si no se trata.
4. La separación localizada puede resultar en la exposición de la dentina. La reparación es necesaria por razones profilácticas.
5. La separación generalizada es de mayor gravedad o la restauración está suelta pero en su lugar. La sustitución es necesaria para prevenir daños adicionales. O hay grandes fracturas en los márgenes y la pérdida de material es demasiado extensa para ser reparada.

7.1.3 Criterios Biológicos

Sensibilidad postoperatoria y vitalidad dental

Se habla de hipersensibilidad postoperatoria, la cual se registra en el momento de colocar la restauración y durante su evaluación /controles como: dolor, malestar y duración y/o estímulo en la evaluación clínica.

La vitalidad se puede probar con la aplicación de frío y siempre se debe comparar con la reacción de dientes vitales adyacentes. El dolor transitorio provocado es aceptable, en cambio el dolor persistente hace que la restauración sea inaceptable y requiere intervención para aliviar el problema.

Si se registra vitalidad normal al momento de restaurar y posteriormente se pierde o se produce alteración en la evaluación o en un control posterior, la restauración es inaceptable.

Calificación:

1. No hay hipersensibilidad postoperatoria. Respuesta a la vitalidad pulpar normal.
2. Hipersensibilidad postoperatoria de corta duración (menos de una semana) y no persistente. Respuesta a la vitalidad pulpar normal en la evaluación inicial (una semana postoperatoria).
3. Intensa hipersensibilidad postoperatoria mayor a una semana pero menos a seis meses. Ante estímulos fríos la respuesta es prematura/intensa o retrasa/débil, pero con funcionalidad normal. Puede ser necesario ajuste oclusal.
4. Hipersensibilidad postoperatoria persistente. Ante estímulos fríos la respuesta es marcadamente prematura/intensa o sensibilidad extremadamente retrasa/débil, pero la sensibilidad pulpar es diferente a la anterior al tratamiento. El ajuste oclusal, uso de productos desensibilizantes y/o modificación en la dieta no serán de ninguna ayuda. Si se planifica un tratamiento endodóntico o reparación de la restauración el diente se elimina del estudio y se documenta.
5. Respuesta negativa al test de vitalidad pulpar a pesar de la respuesta positiva de la pulpa al inicio del tratamiento o se observa dolor intenso. Eliminación de restauración. Se requiere un tratamiento endodóntico o se debe extraer el diente. El diente se retira del estudio y se documenta.

Efectos sobre periodonto.

Si el problema de inflamación puede ser resuelto, la restauración sigue siendo aceptable. Si la restauración requiere mayor intervención, más que un pulido, se considera inaceptable.

Se recomienda evaluar mediante el índice de sangrado papilar (PBI), el cual puede ser modificado por cada diente restaurado y comparado con un diente no restaurado homólogo.

Calificación:

1. Sin placa, sin inflamación de la papila gingival.
2. Presencia de placa mínima, PBI equivalente al inicio del tratamiento.
3. Presencia de placa moderada, diferencia entre el PBI al inicio del tratamiento y en comparación con el diente de control.
4. Diferencia notoria de empeoramiento en el PBI en comparación con diente control o aumento del saco > 1 mm que requieren una intervención importante.
5. Gingivitis severa/aguda o periodontitis. Si está relacionada con la restauración se requiere el reemplazo inmediato de esta.

Método y Materiales

Muestreo

Se realizó un estudio cuantitativo experimental de tipo controlado aleatorio doble ciego en la Clínica Odontológica Dr. Felipe Stanke de la Universidad Andrés Bello. Las personas participantes fueron examinadas voluntariamente e informadas del procedimiento a realizar. Una vez de acuerdo, firmaron un consentimiento informado previo al tratamiento a realizar, adjunto en **Anexo 1**.

Para este estudio clínico, se utilizó una muestra no probabilística por conveniencia de un mínimo de 135 LCNC restauradas, de un número de 23 pacientes en un mundo de 854 pacientes inscritos en la base de datos de la clínica odontológica. Esta muestra fue calculada con el programa Gpower por un estadista proporcionado por la Universidad, detallado en **Tabla 1**.

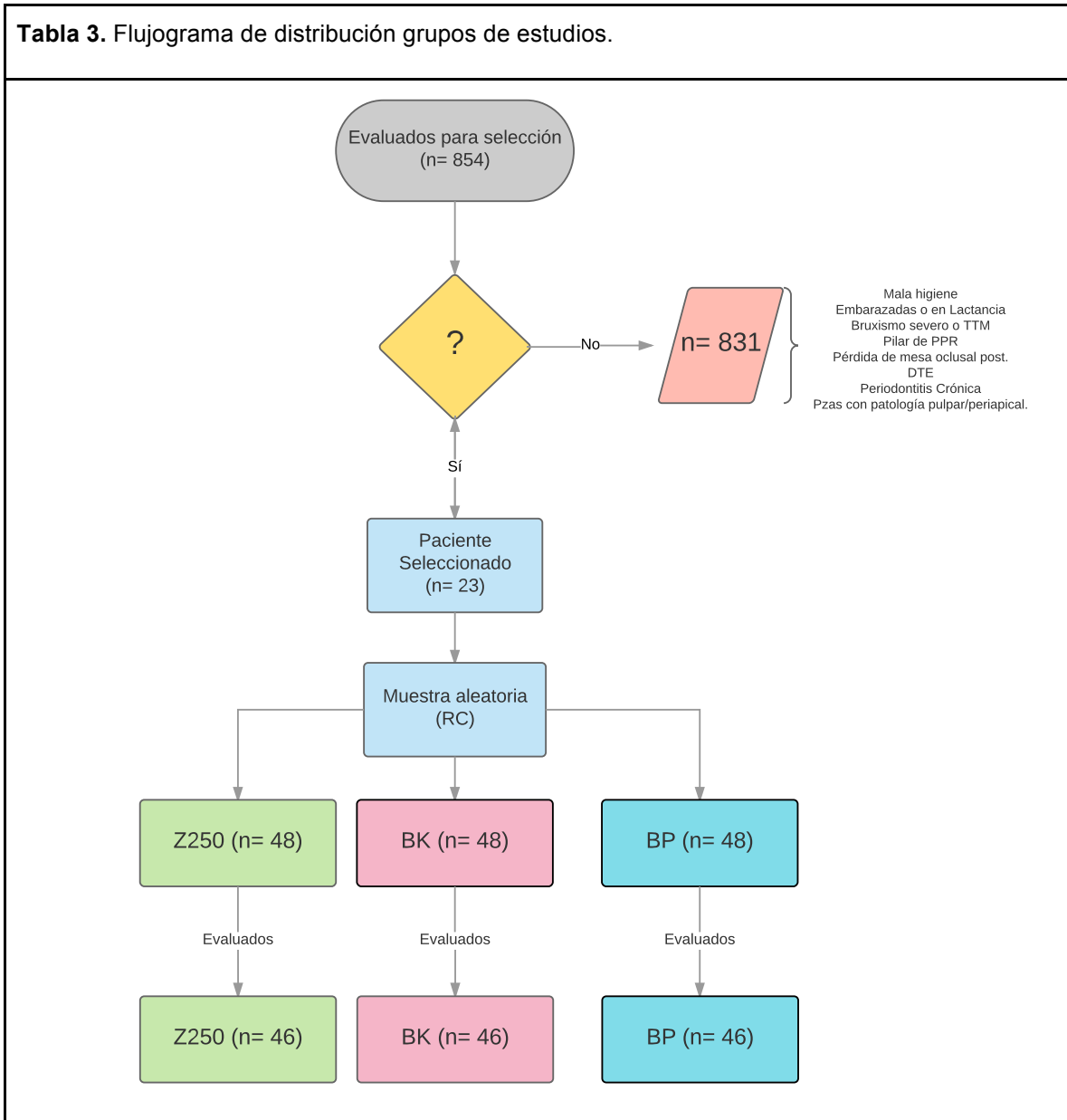
Tabla 1. Diseño de estudio.
Cálculo de la muestra a priori: <ul style="list-style-type: none"> - Error tipo alfa : 95% - Poder estadístico : 80% - Efecto tamaño : 0,4 - Dando un total de 45 muestras por grupo: N = 135

La selección de los pacientes fue en base a criterios de inclusión y exclusión, detallados en **Tabla 2**.

Tabla 2: Criterios de Inclusión y Exclusión al estudio	
Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
<ul style="list-style-type: none"> ● Paciente mayor de 18 años. ● ASA I ● Mínimo 26 piezas en boca. ● Tener mínimo 3 lesiones cervicales en boca. ● Lesiones cervicales no cariosas de 1-1.5 mm en sentido mesio - distal, ocluso - cervical y/o vestibulo - lingual/palatino con terminación de esmalte. ● Respuesta al test de vitalidad (+) ● Disponibles para hacer seguimiento en el tiempo. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Imposibilidad para higienizar sus dientes. ● Embarazadas o mujeres en periodo de lactancia. ● Bruxismo severo o algún trastorno temporomandibular no controlado. ● Piezas pilares de prótesis ● Pérdida de mesa oclusal posterior. ● Piezas tratados endodónticamente ● Dimensiones de lesión en sentido Mesio-distal y ocluso-cervical menores a 1 -1,5 mm ● Presencia de periodontitis crónica ● Piezas con patología periapical o síntomas de patología pulpar

Para entender el procedimiento de selección revisar flujograma en **Tabla 3**.

Tabla 3. Flujograma de distribución grupos de estudios.



Metodología

A continuación se detallan los protocolos del estudio clínico tanto para su realización como para su respectiva evaluación posterior:

Protocolo de ingreso paciente

1. Ingreso de paciente a Clínica de Odontología Restauradora.
2. Se llevó al paciente a una clínica de la universidad con supervisión del Dr. Felipe Silva.
3. Se ingresaron los datos básicos del paciente en ficha (nombre, rut, edad, dirección, anamnesis próxima y remota)
4. Examen intraoral y extraoral se evaluaron los criterios de inclusión y exclusión anteriormente mencionados.
5. Entrega y firma de consentimiento informado al paciente.

Protocolo de trabajo

Los operadores fueron calibrados durante el año 2016 en la asignatura Clínica Integral del Adulto y Odontogeriatría por el docente tutor para realizar este estudio. Se realizó un protocolo similar en 30 LCNC, la única variación de agregar un material en la interfaz resina- adhesivo (Bis-GMA).

1. Anestesia de zona de las lesiones cervicales según la técnica adecuada (infiltrativa maxilar superior y troncular en el maxilar inferior).



Imagen N°2: Técnica anestésica infiltrativa en maxilar.

2. El procedimiento se realizó mediante un aislamiento relativo con hilo retractor 00 y/o 000 (Maquira, Maringá, Brasil), utilizando empacador de hilo (Hu-Friedy, Chicago, USA) y empapado en suero fisiológico.



Imagen N° 3 y 4: Colocación de hilo retractor 000 con empacador de hilo (Hu-Friedy) en piezas a trabajar.

3. Acondicionamiento de cada superficie con ácido ortofosfórico al 37%, 15 segundos en esmalte y 10 segundos en dentina, con posterior lavado por el doble del tiempo y secado suave por 15 segundos



Imagen N°5: Aplicación de ácido ortofosfórico al 37% en LCNC para lograr un grabado total de la superficie.



Imagen N°6: LCNC desmineralizadas posterior a la aplicación de ácido ortofosfórico al 37%.

4. Aplicación de Adhesivo Single Bond Universal (3M ESPE, St. Paul, MN, USA) en 2 capas: primera capa frotar en la cavidad, soplar por 15 segundos y luego una segunda capa seguido con una polimerización por 30 segundos.



Imagen N°7: Aplicación de adhesivo con ayuda de microtips.

5. Las restauraciones fueron aleatoriamente realizadas según los grupos de estudios: dos grupos a experimentar **BP** y **BK**, y un grupo control **Z250**.
- Grupo Z250: restauración con resina Filtek Z250 (3M ESPE) en incrementos de 2 mm de espesor fotopolimerizados por 20 segundos.
 - Grupo BP: utilización de Permaseal (Ultradent) y restauración con resina Filtek Bulk-Fill (3M ESPE) en un solo incremento polimerizado por 40 segundos.
 - Grupo BK: restauración con resina Filtek Bulk-Fill (3M ESPE).



Imagen N°8: Aplicación de Permaseal a LCNC.



Imagen N°9: Inicio de restauración con resina Filtek Bulk-Fill (3M ESPE) en monoincremento.

Los materiales, su composición y modo de uso según fabricante se encuentran descritos en **Tabla 4**.

Tabla 4: Materiales a utilizar para estudio clínico según fabricante y color.				
Material	Fabricante	Composición	Aplicación	N° de Lote.
Resina compuesta Filtek Bulk Fill (A2, A3)	3M ESPE	Bis-GMA, UDMA, Bis-EMA y resinas de poliacrilato. El relleno es una combinación de tricloruro de iterbio con partículas que van desde 0,1 a 5,0 micrones y partículas de zirconio/sílice que van de 0,01 a 3,5 µm. La carga del relleno inorgánico es de aprox. el 64,5% por peso (42,5% por volumen).	Se aplica en incrementos de 4 - 5 mm para ser fotopolimerizado en un solo paso por 40 segundos.	N766149 N8745606
Resina compuesta Filtek Z250 (A2, A3)	3M ESPE	BIS-GMA y TEGDMA.	Se aplica en incrementos de 2,5 mm para la mayoría de los tonos, fotopolimerizando por 20 seg.	N852067
Permaseal	Ultradent	Bis - GMA. Sin carga, con base de metacrilato.	Se aplica en una fina capa con un tips, fotopolimerizando por 20 segundos.	BC-B1S
Acido ortofosfórico 37% Condac 37	FGM	Gel de base acuosa que contiene ácido fosfórico al 37%.	Se aplica en la cavidad por 15 segundos esmalte, 10 segundos dentina. Luego, se lava por 30 segundos esmalte, 20 segundos dentina y se seca, evitando la deshidratación de la dentina.	050716

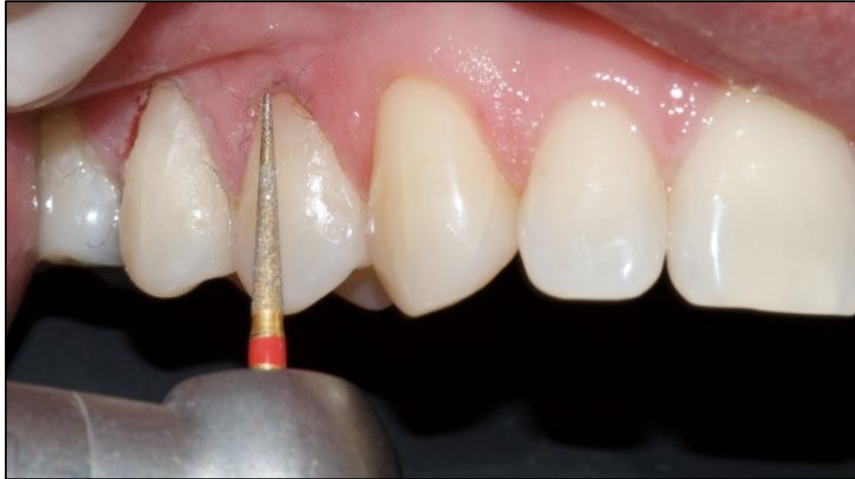
Adhesivo Universal Adper Single Bond 2	3M ESpe	Copolímero de Vitrebond, monómero MDP y Silano.	Aplicar 1 gota de Single Bond Universal en un tips y se lleva a las superficies de esmalte y dentina grabadas, frotar por 20 segundos, secar por 5 segundos y fotopolimerizar por 10 segundos.	653245
--	---------	---	--	--------

6. Los procedimientos de fotoactivación fueron realizados utilizando una fuente de luz LED con una potencia mínima de 1.200 mW/cm² (COLTOLUX LED, Coltene)



Imagen N°10: Fotopolimerización de resinas compuestas.

7. Protocolo de acabado y pulido: se realizó con una secuencia de fresas de diamante grano amarillo/rojo (Microdont), Sistema Enhance en disco (Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil), Astrobrush en copa (Ivoclar) y pasta de pulir resina Diamond Excel (FGM) con una escobilla de profilaxis.





Imágenes N°11, 12, 13 y 14: Secuencia de acabado y pulido.

8. Una vez terminadas las restauraciones fueron evaluadas a las 4 semanas por otro operador (ciego) que fue calibrado según los criterios clínicos FDI, en caso de reparación o repetición de la restauración, se eliminó del estudio debido a que se evaluó el comportamiento propiamente del material.



Imagen N°15: Restauraciones finalizadas.

Evaluación

El observador fue calibrado previamente a la evaluación de los pacientes, donde se citarán 23 pacientes del estudio que categorizo según los criterios clínicos de la FDI. Luego de 7 días, el observador realizó una reevaluación de estos mismos pacientes, bajo las mismas condiciones clínicas, y así poder calcular la concordancia entre las evaluaciones realizadas bajo los criterios estudiados. Para

ello se utilizó el Coeficiente Kappa de Cohen que es mayor o igual al 80% de concordancia para asegurar la calibración de nuestro observador.

Las restauraciones fueron evaluadas a las 4 semanas por un operador ciego, con una sonda de exploración (Deppeler SA, Rolle, Switzerland), calibrado según los criterios clínicos FDI ubicados en **Tabla 5**. En caso de fracaso de la restauración se eliminaron del estudio debido a que se evaluará el comportamiento propiamente del material.

Tabla 5: Rúbrica de evaluación de restauraciones					
Criterios Estéticos					
Criterios	1	2	3	4	5
Brillo Superficial	Superficie similar a homólogos.	Superficie ligeramente mate.	Superficie mate en seco.	Superficie áspera en humedad	Superficie inaceptable.
Tinción Marginal y superficial	Sin tinción marginal	Manchas marginales leves (Seco)	Tinción marginal moderada.	Tinción superficial aceptable o marginal severa localizada y no removible con pulido	Tinción superficial inaceptable y marginal generalizada a y profunda
Forma estética anatómica	Ideal	Desviado ligeramente del diente	Difiere del diente homólogo, estético aceptable	Resultado estético inaceptable	Inaceptable
Resultado estético					
Criterios Funcionales					
Fractura/Retención del material restaurador	No presenta	Pequeñas grietas visibles	Varias grietas sin dañar calidad marginal	Fracturas afectan calidad marginal	Pérdida de restauración
Adaptación marginal	No hay brechas marginales	Mejorable con pulido	Decoloración en márgenes	Separación localizada	Separación generalizada
Resultados funcionales:					
Criterios Biológicos					
Sensibilidad postoperatoria y vitalidad dental	No hay sensibilidad	Hipersensibilidad de corta duración.	Intensa hipersensibilidad no persistente.	Hipersensibilidad persistente.	Dolor intenso persistente o sensibilidad negativa al test.
Efecto de restauración en periodonto	Sin placa y sin inflamación.	Mínimo de placa en comparación al diente control.	Moderada placa en comparación al diente control.	Diferencia notoria en cuanto a placa con el diente control.	Gingivitis severa/aguda o periodontitis.
Resultados biológicos:					
Resultado final:					

Para los análisis estadísticos de los datos se utilizó el software U de Mann Whitney. Los scores obtenidos para cada parámetro clínico en los grupos fueron dispuestos en conjunto y ordenados. Para evaluar el mismo grupo en función del tiempo para todos los parámetros clínicos fue utilizado el test no paramétrico Kruskal Wallis con un nivel de significancia del 95%.

Resultados

Se realizaron 138 restauraciones en 23 pacientes los cuales según género fueron 11 hombres y 12 mujeres, con un promedio de edad de 40 años (23-59). Las LCNC restauradas se distribuyeron según tipo de pieza y ubicación respectivamente: Incisivos 12 (8,8%); Caninos 25(18,4%), Premolar 88 (64,7%), Molar 11(8,1%); Maxilar 75 (55,1%) y Mandibular 61 (44,9%). De cada grupo experimental fueron realizadas 48 restauraciones (BPU: BU:ZU = 1:1:1)

Los resultados obtenidos se detallan en **Tabla 6**.

Tabla 6. Resultados según parámetros FDI estudiados.					
Parámetro	Criterios	Grupo BP	Grupo BK	Grupo Z250	p
Brillo Superficial	1	28 (62,2%)	27 (60,0%)	25 (54,3%)	0,691
	2	10 (22,2%)	10 (22,2%)	11 (23,9%)	
	3	7 (15,6%)	8 (17,8%)	10 (21,7%)	
	4	-	-	-	
	5	-	-	-	
Tinción marginal y Superficial	1	37 (82,2%)	35 (77,8%)	40 (87,0%)	0,519
	2	8 (17,8%)	10 (22,2%)	6 (13,0%)	
	3	-	-	-	
	4	-	-	-	
	5	-	-	-	

Forma estética anatómica	1	33 (73,3%)	30 (66,7%)	41(89,1%)	0,035
	2	12 (26,7%)	15(33,3%)	5 (10,9%)	
	3	-	-	-	
	4	-	-	-	
	5	-	-	-	
Fractura/ Retención del material restaurador	1	37 (82,2%)	38 (84,4%)	39 (84,8%)	0,956
	2	8 (17,8%)	6 (13,3%)	6 (13,0%)	
	3	0 (0,0%)	1 (2,2%)	1 (2,2%)	
	4	-	-	-	
	5	-	-	-	
Adaptación marginal	1	28 (62,2%)	30 (66,7%)	26 (56,5%)	0,610
	2	17 (37,8%)	15 (33,3%)	20 (43,5%)	
	3	-	-	-	
	4	-	-	-	
	5	-	-	-	
Sensibilidad postoperatoria y vitalidad dental	1	28 (62,2%)	27 (60,0%)	29 (63,0%)	0,957
	2	16 (35,6%)	18 (40,0%)	17 (37,0%)	
	3	1 (2,2%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	
	4	-	-	-	

	5	-	-	-	
Efecto de restauración en periodonto	1	42 (93,3%)	39 (86,7%)	43 (93,5%)	0,430
	2	3 (6,7%)	6 (13,3%)	3 (6,5%)	
	3	-	-	-	
	4	-	-	-	
	5	-	-	-	

**Observación: dos restauraciones se desalojaron antes de la evaluación inmediata por lo que fueron eliminados del estudio, ambas pertenecen al grupo BP.*

Al observar los resultados estadísticos obtenidos son aceptables según los criterios FDI.

Brillo superficial: los resultados fueron distribuidos entre el criterio 1 (brillo similar al homologo) y 3 (brillo mate en seco). En el grupo BP el 62,2 % como en el grupo BK 60% y Z250 54,3% resulto el criterio 1. En cambio, en el criterio 3 fue obtenido, en su mayoría 21,7% por el grupo Z250 comparando con el resto BK 17,8% y BP 15,6%. ($p > 0.05$)

Tinción marginal y superficial: según lo observado, el análisis se enfoca entre el criterio 1 (sin tinción marginal), con el grupo Z250 con el 87% y BP con un 82,2% en comparación con el grupo BK 77,8%. Por otro lado, el criterio 2 (manchas marginales leve en seco) el grupo BK obtuvo un mayor porcentaje de restauraciones 22,2 %, en comparación con el grupo BP con 17,8% y Z250 con 13%. ($p > 0,05$)

Forma estética anatómica: los resultados se encuentran entre el criterio 1 (ideal) y 2 (desviado ligeramente del homologo), ambos son aceptables según la evaluación FDI. El grupo Z250 con un 89,1 %, es el mayor grupo con anatomía

ideal en comparación con grupo BP 73,3% y BK con 66,7%, mientras que el grupo BK con un 33,3% de todas las restauraciones realizadas se encuentran desviadas ligeramente de su homólogo, observando el resto de los grupos como BP 26,7% y Z250 10,9%. ($p < 0,05$)

Fractura/ retención del material restaurador: los resultados están divididos entre los criterios 1 (no presenta), 2 (pequeñas grietas visibles), 3 (varias grietas sin dañar la calidad marginal) y 5 (pérdida de restauración). Dos restauraciones (1,4%) pertenecientes al grupo BP se desalojaron antes de la evaluación inmediata por lo que fueron eliminados del estudio, mientras que el grupo Z250 y BK presentan un 84,8 % y 84,4% respectivamente. En el criterio 2, el grupo BK presenta la mayor cantidad de restauraciones con un 17,8% en comparación con el resto de los grupos BP 13,3% y Z250 13%. ($p > 0,05$)

Adaptación marginal: la variación de los resultados va desde el criterio 1 (sin presencia de brechas marginales) y el 2 (mejorable con el pulido). El grupo BP se observa con un 66,7% en el criterio 1 siendo el mayor en comparación con el resto de los grupos BK 62,2% y Z250 56,5%. Al comparar el criterio 2 se puede observar que el grupo Z250 presenta una mayor cantidad de restauraciones mejorables con pulido 43,5%, en relación al resto de los grupos BK 33,3% y BP 37,8%. ($p > 0,05$)

Sensibilidad postoperatoria y vitalidad dental: se puede observar que la mayoría de las restauraciones presenta un criterio 1 (sin sensibilidad) distribuido según grupos en: BP con 62,2%, BK 60% y Z250 63%. En el criterio 2 (hipersensibilidad de corta duración) se distribuye con un 40% en grupo BP, 35,6% en grupo BK y 37% en grupo Z250. ($p > 0,05$)

Efecto de restauración en el periodonto: el análisis estadístico se distribuye en el criterio 1 (sin placa e inflamación gingival) grupo BP con un 93,3%, BK 86,7% y Z250 93,5%, criterio 2 (mínimo de placa en comparación al diente control) el grupo

con mayor restauraciones es BK con un 13,3% en comparación con el resto de los grupos BK 6,7% y Z250 con 6,5%. ($p>0,05$)

A continuación, interpretación de los resultados estadísticos obtenidos mediante la utilización de gráficos de barra para una mejor visualización de estos:

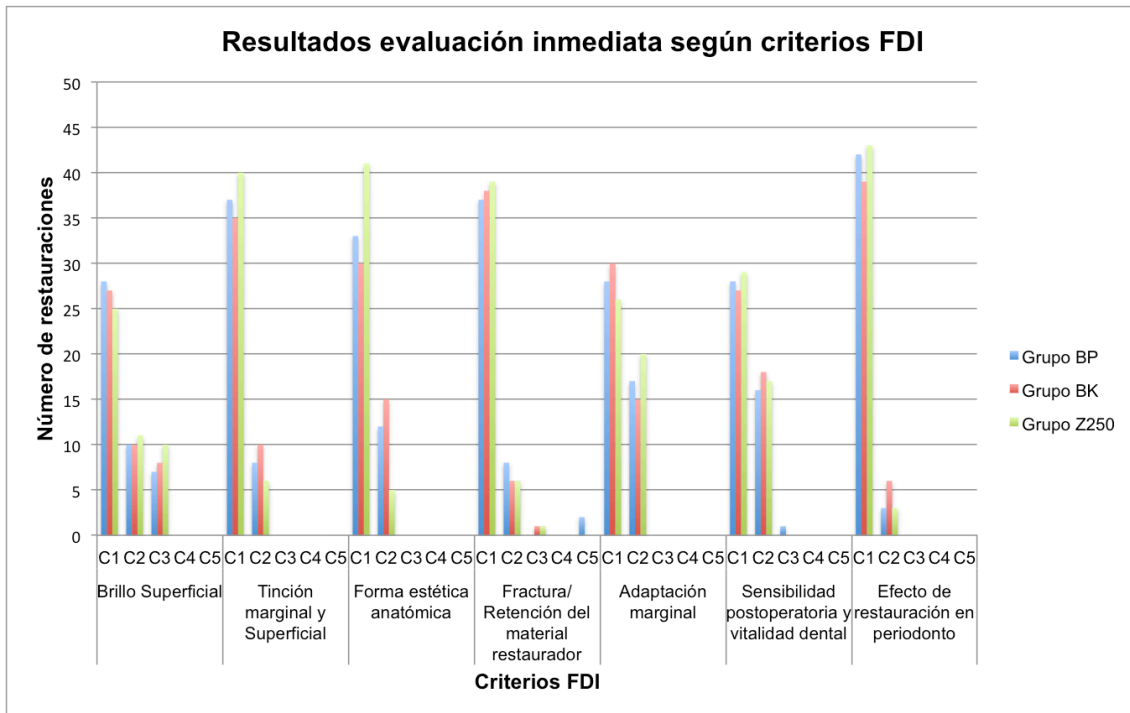


Gráfico N°1: Resultados de evaluación inmediata según criterios FDI evaluados.

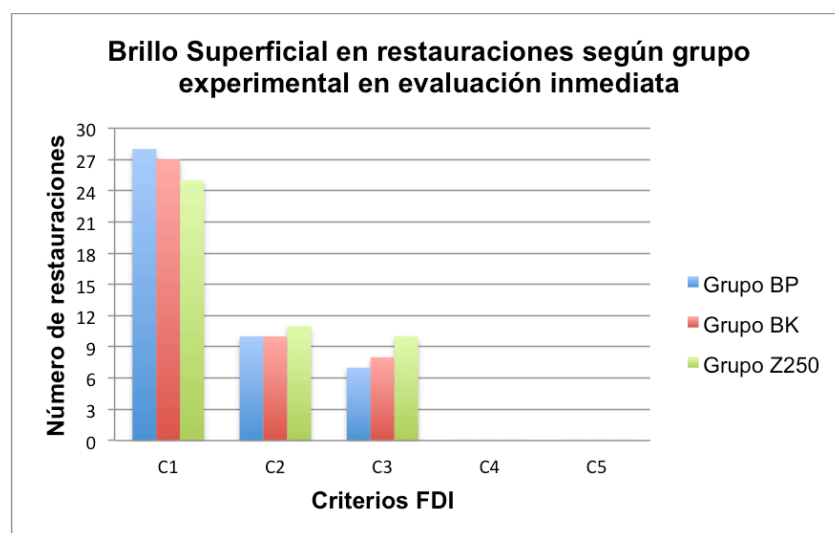


Gráfico N°2: Resultados obtenidos para criterio "Brillo superficial".

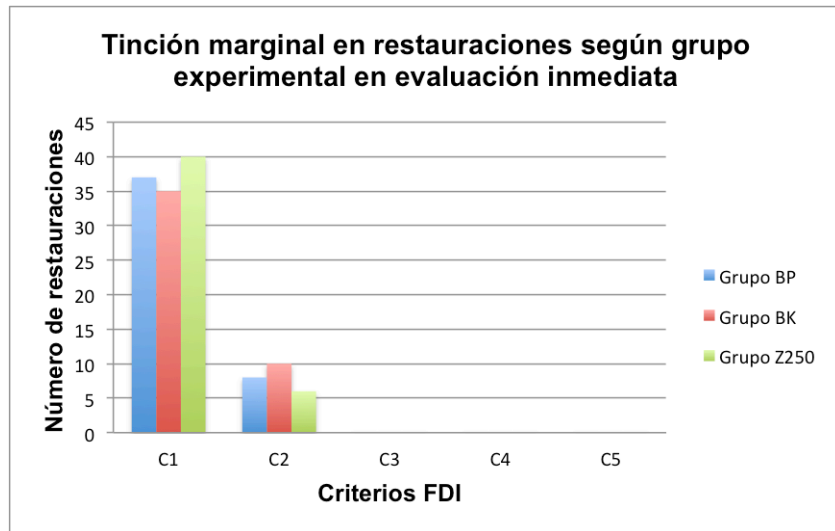


Gráfico N°3: Resultados obtenidos para criterio “Tinción marginal”.

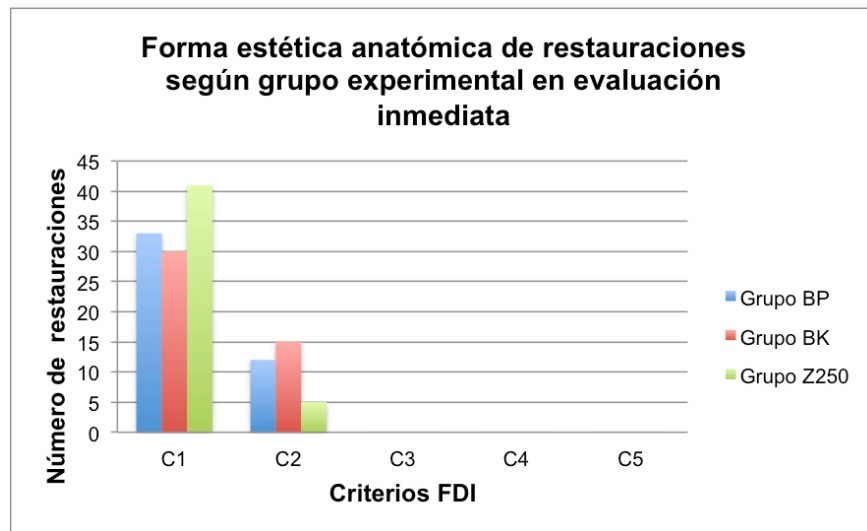


Gráfico N°4: Resultados obtenidos para criterio “Forma estética anatómica”.

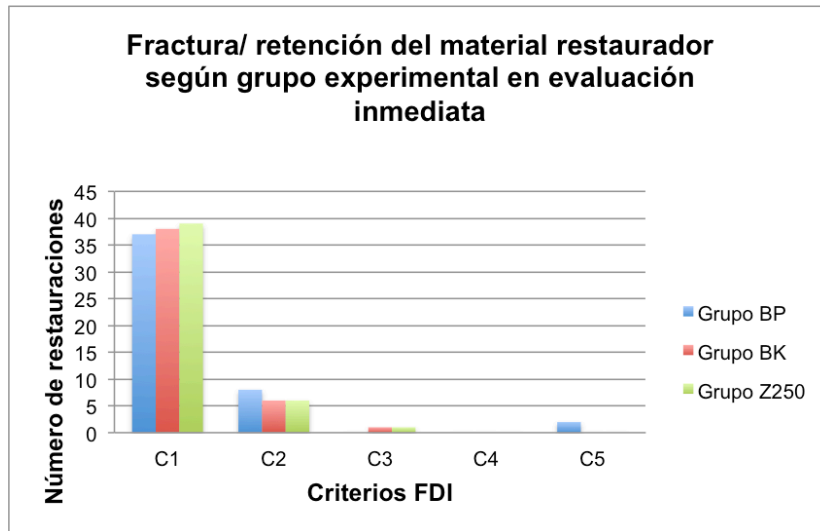


Gráfico N°5: Resultados obtenidos para criterio “Fractura/retención del material restaurador”.

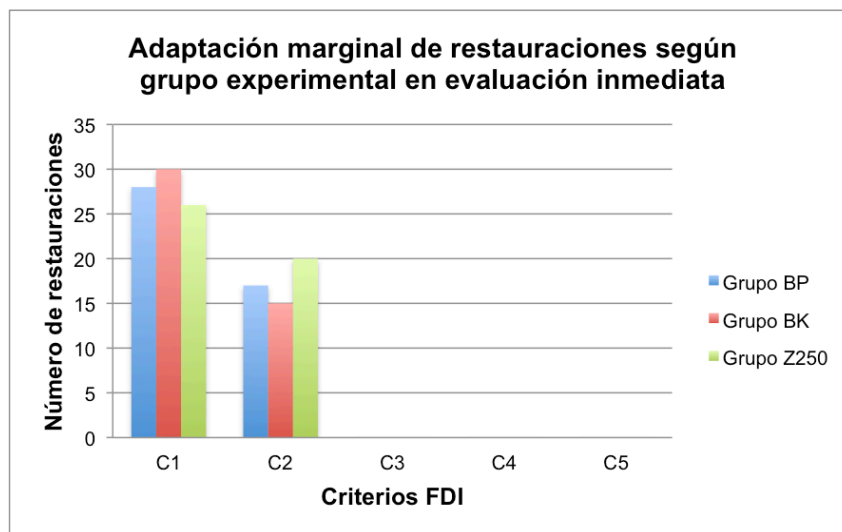


Gráfico N°6: Resultados obtenidos para criterio “Adaptación marginal”.

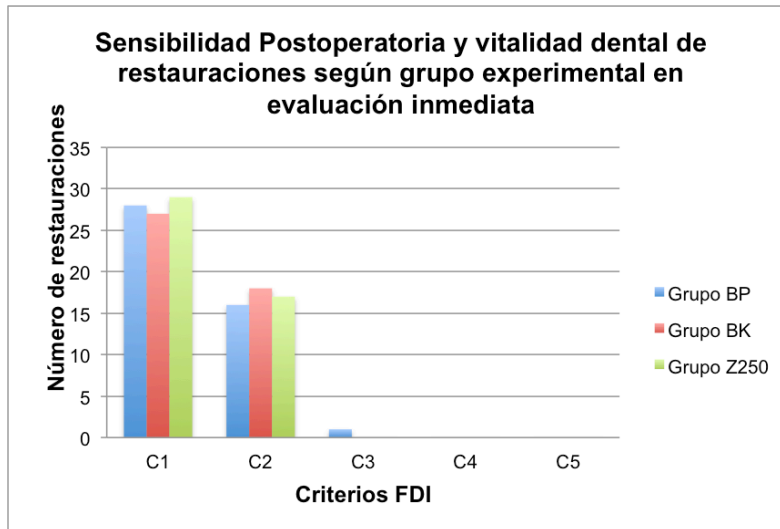


Gráfico N°7: Resultados obtenidos para criterio “Sensibilidad postoperatoria y vitalidad dental”.

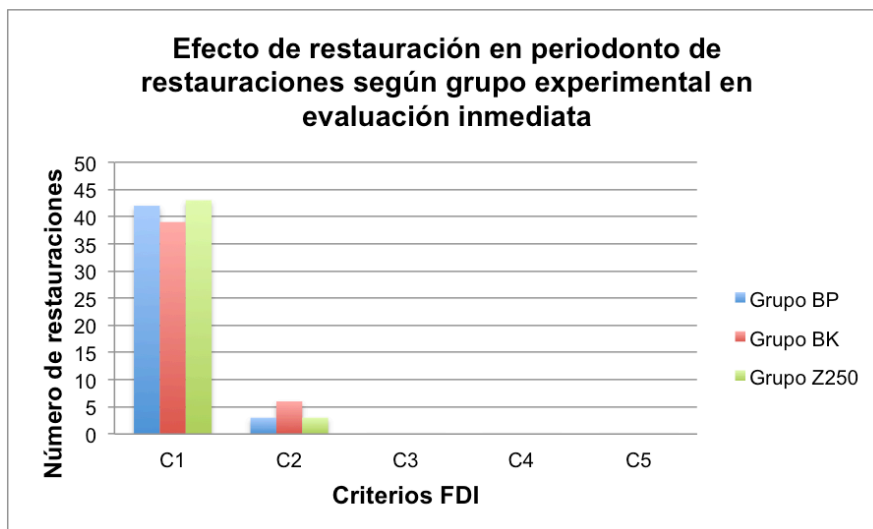


Gráfico N°8: Resultados obtenidos para criterio “Efecto de restauración en periodonto”.

Discusión

Los resultados obtenidos en el estudio fueron evaluados como aceptables según los criterios clínicos de la FDI. No se observaron diferencias significativas entre los grupos de estudio (BP y BK) vs grupo control (Z250) evaluados de forma inmediata luego de un mes restaurados, por lo tanto se refuta la hipótesis propuesta en el estudio.

La intensidad de sensibilidad postoperatoria **varia desde 0 – 1, lo que corresponde a no presentar hipersensibilidad o tener hipersensibilidad de corta duración al estímulo directo. Cuando comparamos los grupos según la técnica adhesiva, ya sea utilizando solo el Adhesivo Universal Single Bond 2 o agregándole una capa de adhesivo hidrofóbico (Permaseal) o según la técnica restauradora ya sea incremental (Filtek Z250, 3M) o un incremento (Filtek Bulk-Fill), no existe mayor variación y los resultados son bastante similares ($p < 0.05$).**

Se han encontrado resultados similares en estudios de Loguercio y cols en el 2017, en donde realizó la comparación de sensibilidad postoperatoria en restauraciones posteriores, Clase I y II, con técnica de adhesión autograbante y grabado total, **restauradas con sus respectivas técnicas: estratificada en resinas convencionales y en un solo incremento con resinas Bulk-Fill (26).** Los resultados indicaron que no existe diferencia en cuanto a riesgo e intensidad de sensibilidad postoperatoria comparando técnica incremental vs Bulk-Fill.

Similares hallazgos fueron encontrados en un estudio por Van Dijken y Pallasen en el 2015, en donde comparó la durabilidad en tiempo entre resinas BF y resinas convencionales en Clase I y Clase II en un tiempo de 3 años, **utilizando una técnica de autograbado con el uso de resina convencional en técnica estratificada y BK con técnica de monocapa.** En sus resultados se reportó la ausencia de sensibilidad postoperatoria (36).

Los avances de la odontología restauradora contemporánea se enfocan hacia la evolución de los materiales, mejorando sus componentes y obteniendo técnicas clínicas más simplificadas con el objetivo de alcanzar mejores resultados en menor tiempo. Sin embargo, sigue siendo controversial la selección de la técnica adhesiva a utilizar ya que hay muchos factores involucrados: biomateriales, sustrato dental y profesional que debe ejecutarla. Con grabado ácido total se logra una adecuada formación de la capa híbrida al producir una total eliminación del barro dentinario, ensanchamiento de los túbulos dentinarios y exposición de la trama colágena, pero en consecuencia podría haber sensibilidad postoperatoria, además de poseer más pasos clínicos es una técnica sensible al operador. Al contrario, la técnica de autograbado, técnica menos sensible por ser de un paso clínico, ofrece disminuir este tipo de sensibilidad al incrementar la cantidad de solventes que hacen que el adhesivo sea más compatible con la humedad dentinaria, pero este incremento llevaría a encontrar gran cantidad de solvente residual atrapado en la capa de adhesivo. El uso de un adhesivo hidrofóbico (Bis-GMA), en este caso Permaseal (Ultradent), sobre la capa de adhesivo incrementaría la dureza y la uniformidad de la capa del adhesivo y reduciría el fluido que atraviesa la interface del adhesivo disminuyendo la sensibilidad postoperatoria en el caso de grabado ácido total; y en autograbantes disminuye la concentración de solventes residuales de la capa de adhesivo, incrementando la fuerza tensil de la interface diente-resina. Al momento de la evaluación inmediata de LCNC restauradas con la presencia o ausencia de Bis-GMA no se observaron diferencias significativas para los criterios clínicos evaluados ($p > 0,05$). No obstante, estudio de AD Loguercio y cols en el 2014, en donde evaluaron el recubrimiento adicional de una resina hidrofóbica (Heliobond) sobre tres adhesivos universales (All-Bond Universal, G-Bond Plus y Scotchbond Universal) con grabado ácido total y autograbado.(37) Los resultados obtenidos demostraron que la técnica de grabado total no mejoraba, al contrario de la autograbante (reducción de la microfiltración, aumento del grado de conversión y de la fuerza microtensil), con un grabado previo para eliminar correctamente el barro dentinario, logro ver

que la permeabilidad de la interface del adhesivo es reducida por la aplicación de este recubrimiento.

Otro estudio del mismo autor, Loguercio y cols en el 2017, señalado anteriormente muestra que no existe diferencia en cuanto a riesgo e intensidad de sensibilidad postoperatoria entre técnica de adhesión autograbante vs grabado total.

Es por esto que la selección de la técnica adhesiva ideal sigue siendo controversial y queda a juicio de cada profesional dependiendo del caso clínico.

Un gran inconveniente de las resinas compuestas es su contracción de polimerización, la cual es controlable utilizando una tecnica incremental o multicapas, produciendo la reduccion del factor C. Al utilizar resinas Bulk-Fill se creía que habría mayor contracción de polimerización dada su aplicación monoincremental de 4 – 5 mm y fotopolimerización a profundidad, sin embargo, posee menos contracción por la incorporacion de nuevos monomeros que presentan una contracción volumetrica de polimerización del 2%, más la presencia de particulas pre-polimerizadas en su composición. (27)

Estudios realizados por El-Damanhoury H y Platt J. en el 2014, en donde evaluaron el estrés por contracción de polimerización en cinco BK y una RC de control (Filtek Z250, 3M ESPE); además se midió la eficacia de curado a 4mm de longitud. El estrés por contracción se midió con un tensiómetro y la eficacia de curado fue medida con la escala de dureza Knoop. Los resultados indicaron que hay una reducción significativa en el estrés de contracción por polimerización mientras que mantienen una eficacia de curado a 4mm, por lo tanto, se respalda su uso en situación clínicas.(38)

Si bien el estudio es de evaluación inmediata, existe evidencia sobre la longevidad de las restauraciones clase V a largo plazo.

Estudios realizados por Stewardson y cols. en donde se evaluó la sobrevida de las restauraciones clase V en un tiempo de 2 años, en este tiempo el 16% de las restauraciones fracasaron por pérdida completa / parcial de la restauración, caries en los márgenes, fractura o pérdida del diente, decoloración o reemplazo por una corona (39), mientras que estudios realizados por Kubo en el 2011, evaluó estudios longitudinales sobre sobrevida de distintas cavidades y restauraciones de resina en boca, donde en conclusión llegó a que la sobrevida es de un 70% en 10 años en clases V. Siempre dependiendo del tipo de restauración con las características del paciente y no del tipo de cavidad a restaurar.(40)

Con respecto al efecto del periodonto, no se observan diferencias significativas entre los grupos estudiados en una evaluación inmediata($p < 0.05$). Según estudios realizado en el 2011 por Ababnaeh y cols, se comparó el índice gingival y de placa en cavidades clase I, II, III, IV y V restauradas con distintos materiales (resinas compuesta, vidrio ionómero, amalgama y porcelana). Los resultados demostraron que en clases V restauradas con RC y VI presentan menor índice gingival y de placa. (41)

Al comparar los tres grupos (BP,BK y Z250) se puede observar que los resultados de la adaptación marginal y tinción marginal son poco significativos. Según estudios realizados por Loguercio y cols en 2017, donde se realizaron 192 restauraciones clase V con dos adhesivos: auto grabado y de grabado total más una resina compuesta con técnica incremental. Al momento de la evaluación a los 18 meses, según la FDI, la discrepancia de la tinción y adaptación marginal era mínima por lo cual las restauraciones fueron aceptables. (42)

De un número de 138 restauraciones, dos se desalojaron, correspondiente a grupo BP, antes de la evaluación inmediata siendo estas eliminadas del estudio. **La causa puede ser variable**, debido a distintos factores tales como la presencia de dentina esclerótica, la cual presenta menor permeabilidad e hipermineralización de los túbulos dentinarios; resultando una superficie difícil para la adhesión. Otro factor importante es la forma de la LCNC, ya que al tener una superficie plana vs

cuña, la retención macro-mecánica es diferente, al igual que la cantidad de esmalte/dentina expuesta. **(43) (44).**

Por otro lado, se deben considerar los esquemas oclusales al momento de restaurar las LCNC, debido a que las fuerzas de flexión y tensión de los dientes que actúan sobre esmalte y dentina/cemento puede provocar el desalajo de las restauraciones, dado que la zona donde se encuentran estas LCNC son de alto requerimiento físico - mecánico. (43) (44)

Una limitante dentro de nuestro estudio fue la falta de medición de los siguientes factores: presencia/ausencia de dentina esclerótica, forma de LCNC, cantidad de esmalte/dentina expuesta y esquemas oclusales.

Finalmente, al evaluar de forma inmediata (un mes) no se observaron mayores cambios en las restauraciones ni posibles beneficios al sumar adhesivo hidrofóbico a la técnica restauradora, por ello es ideal hacer un seguimiento a mediano y largo plazo de estas para lograr obtener resultados significativos.

Las recomendaciones de este estudio son realizar una escala objetiva de sensibilidad preoperatoria y postoperatoria, para ver resultados concretos en el tiempo.

Además realizar mediciones objetiva de sentido mesio/distal y cérvico incisal/oclusal, tipo de LCNC debido a que afecta a la retención del material y técnica de restauración.

Por otro lado, al momento de restaurar, la selección del grupo a realizar no fue randomizada y la unidad no fue el paciente, sino la pieza dentaria, lo que provoca un sesgo de investigación.

Conclusión

Luego de la evaluación al mes post operatoria, las restauraciones con adhesivo hidrofóbico (BP) y sin él (BK – Z250) presentan un comportamiento clínico similar y aceptable para los criterios FDI de sensibilidad y retención. Por otro lado, el uso de resinas Filtek Bulk-Fill y Filtek Z250 no presentan diferencias significativas al ser utilizadas en LCNC.

Dentro de los otros parámetros evaluados según la FDI: Brillo superficial, tinción marginal, forma anatómica, fractura/retención del material, adaptación marginal y efecto en el periodonto no se encuentran diferencias significativas en una evaluación inmediata.

La técnica gold standard (grabado total + técnica incremental), realizada en nuestro grupo Z250, sigue siendo adecuada para LCNC en un tiempo postoperatorio inmediato, no por eso la única. Sin embargo, ambas técnicas: incremental y monocapa, pueden ser consideradas exitosas en un tiempo operatorio inmediato.

Cabe recalcar que se deben realizar evaluaciones a mediano y largo plazo, para obtener resultados concretos.

Referencias bibliográficas

1. Hervás García, Adela, Martínez Lozano, Miguel Angel, Cabanes Vila, José, Barjau Escribano, Amaya, & Fos Galve, Pablo. Resinas compuestas: Revisión de los materiales e indicaciones clínicas. Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal , 2006.
2. Kenneth J. Anusavice, PhD, DMD. Phillips, ciencia de los materiales dentales, 11º edición, ELSEVIER,2004, Capítulo 15, pag. 400 - 401.
3. Gilberto Henostroza, 2003, MAIO, 1era edición., 2003.
4. Cardona Ariel, Méndez Norma, PhD., Castañeda J. Carlos, PhD., Universidad Mayor de San Simón, Adhesión en odontología estética y restauradora, 2002, pag. 11-33 .
5. Camps Alemany I. La evolución de la adhesión a dentina. Av. O stomatologia, 2004, 20 -1: 11-17; página 8.
6. Cardona Ariel, Méndez Norma, PhD., Castañeda J. Carlos, PhD., Universidad Mayor de San Simón, Adhesión en odontología estética y restauradora, pag. 33
7. Carrillo Sánchez Carlos., MSD. Capa híbrida', Revista ADM. 181-184. 2005.
8. Carrillo Sánchez Carlos, MSD, Agentes humectantes de la Adhesión, Revista ADM, Vol. LXV, No. 1, Enero – Febrero 2008, pag. 54-55.
9. Ultradent | PermaSeal: Sellante de composite de alta penetración [Internet]. Ultradent.com. 2017 [cited 21 September 2017]. Available from: <https://www.ultradent.com/es/Productos-Dentales/Acabado/Sellante-de-composite/PermaSeal/Pages/default.aspx>
10. Dra. Nélide Cuniberti, Dr. Guillermo H. Rossi. Lesiones cervicales no cariosas “La lesión dental del futuro”. Gador . 2009: 1-8
11. Óscar Eduardo Díaz Rebolledo, Blanca Estela Estrada Esquivel, Guillermo Franco, Cristian Anwar Espinoza Pacheco, Rubí Alejandra González Manrique, Edgar Badillo Muñoz. Non carious lesions: attrition, erosion, abrasion, abfraction, bruxism', Oral, año 12 , no 38. 2011: 742-744. 2011.
12. AD Loguercio, I Luque- Martínez, AH Lisboa, C Higashi, VA Oliveira Queiroz, RO Rego, A Reis. Influence of isolation Method of the Operative Field On

- gingival Damage, Patient's Preference and restoration Retention in noncarious Cervical Lesions', *Operative dentistry*. 2015
13. Barrancos Monney , 5ta edición, Editorial Panamericana, 2015, Capítulo 33, Página 712
 14. Garrofé A , Martucci D , Picca M. Adhesión a tejidos dentinarios', Universidad de Buenos Aires, Facultad de Odontología. undefined: 5-13. 2014.
 15. Bader Mattar, Marcelo, Retamal, Josefa, & Retamal, Asunción Fe. Análisis descriptivo morfoestructural mediante microscopía electrónica de barrido del efecto sobre el esmalte de la técnica de grabado ácido convencional y una nueva técnica de grabado ácido aplicada en 2 tiempos operatorios. *Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral*, 2014, 7(2), 47-52.
 16. Spencer P y cols. Adhesive/Dentin interface: the weak link in the composite restoration. *Ann. Biomed. Eng.* [en línea]. 2010
 17. Dr. Carlos Carrillo S., MSD. Capa híbrida', *Revista ADM*. 2008: 181-184.
 18. Brajdic D, Krznaric O M, Azinovic Z, Macan D, Baranovic M. Influence of different etching times on dentin surface morphology. *Coll Antropol* 2008.
 19. Shellis RP, Curtis AR. A minimally destructive technique for removing the smear layer from dentine surfaces. *J Dent* 2010.
 20. Ramos Sánchez G, Calvo Ramírez N, Fierro Medina R. ADHESIÓN CONVENCIONAL EN DENTINA, DIFICULTADES Y AVANCES EN LA TÉCNICA [MSc en Odontología]. Nacional de Colombia; 2015.
 21. Hernández J. M. Aspectos prácticos de la adhesión a dentina. *Avances en Odontoestomatología*. 2015;26(2)
 22. Miguel Angel Muñoz, Ana Sezinaldo, Issis Luque-Martinez, Ana Luiza Szasz, Alessandra Reis, Alessandro D. Loguercio, Nara Hellen Bombarda, Jorge Pedigao. Influence of a hydrophobic resin coating on the bonding efficacy of three universal adhesives', Elsevier. 2014, 595-602.
 23. Häfer M, Jentsch H, Haak R, Schneider H. A three-year clinical evaluation of a one-step self-etch and a two-step etch-and-rinse adhesive in non-carious cervical lesions. *Journal of Dentistry*. 2015;43(3):350-361
 24. De Dine, Cerutti Antonio, Mangani Francesco, Amolca, Restauraciones

- estéticas - adhesivas indirectas parciales en sectores posteriores,2009, capítulo 8, pag. 166 - 167)
25. Davidenko, N., & Sastre, R. Fotopolimerización de la parte orgánica de composites dentales. (Spanish). Revista CENIC Ciencias Químicas, 2006, 37(2), 69-74.
 26. TRF Costa, M Rezende, A Sakamoto, B Bittencourt, P Dalzochio, AD Loguercio, A Reis. Influence of adhesive type and placement technique on postoperative sensitivity in posterior composite restorations', Operative Dentistry. 2016: 42-2, 143-154.
 27. N Ilie S Bucuta M Draenert. (Bulk-fill Resin-based Composites: An In Vitro Assessment of Their Mechanical Performance. 2013, de Jop dent.
 28. Van Ende A. Bulk-Fill Composites: A Review of the Current Literature. Quintessenz Journals. 2017;19(2):95-109.
 29. Kenneth J. Anusavice, PhD, DMD. Phillips, ciencia de los materiales dentales, 11º edición, ELSEVIER, Capítulo 13, pag. 371- 351
 30. De Dine, Cerutti Antonio, Mangani Francesco, Amolca, Restauraciones estéticas - adhesivas indirectas parciales en sectores posteriores,2009, capítulo 8, pag. 166 - 167)
 31. Dentalcost.es. (2017). *Enhance Copas Acabado de Dentsply*. [online].
 32. Hickel, R., Peschke, A., Tyas, M., Mjör, I., Bayne, S., Peters, M., Hiller, K., Randall, R., Vanherle, G. and Heintze, S. FDI World Dental Federation: clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations—update and clinical examples. Clinical Oral Investigations, 2010, 14(4), pp.349-366.
 33. Hickel y cols. "FDI World Dental Federation: clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations—update and clinical examples" 11 mayo 2011
 34. Hickel R, Roulet J-F, Bayne S, Heintze S, A Mjör I, Peters M, et al. Recommendations for conducting controlled clinical studies of dental restorative materials. Science Committee Project 2/98--FDI World Dental Federation study design (Part I) and criteria for evaluation (Part II) of direct and indirect restorations including onlays and partial crowns. Vol. 9 Suppl 1, The journal of

- adhesive dentistry. 2007. 121-147 p.
35. Hickel, R., Peschke, A., Tyas, M., Mjör, I., Bayne, S., Peters, M., Hiller, K., Randall, R., Vanherle, G. and Heintze, S. FDI World Dental Federation: clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations—update and clinical examples. *Clinical Oral Investigations*, 2010, 14(4), pp.349-366.
 36. Jan WV van Dijkena / Ulla Pallesen, Randomized 3-year Clinical Evaluation of Class I and II Posterior Resin Restorations Placed with a Bulk-fill Resin Composite and a One-step Self-etching Adhesive. *Quintessenz Journals*. 2015;17(1).
 37. Muñoz M, Sezinando A, Luque-Martinez I, Szesz A, Reis A, Loguercio A et al. Influence of a hydrophobic resin coating on the bonding efficacy of three universal adhesives. *Journal of Dentistry*. 2014;42(5):595-602.).
 38. El-Damanhoury H, Platt J. Polymerization Shrinkage Stress Kinetics and Related Properties of Bulk-fill Resin Composites. *Operative Dentistry*. 2014;39(4):374-382.)
 39. Stewardson DA, Thornley P, Bigg T, Bromage C, Browne A, Cottam D, et al. The survival of Class V restorations in general dental practice. Part 2, early failure. *Br Dent J [Internet]*. 2011 Jun 11;210(11):E19–E19.
 40. Kubo S. Longevity of resin composite restorations. Elsevier,(47) 2017.
 41. Ahabnaeh K, Al-omari M.. Alawneh T. The Effect of Dental Restoration Type and Material on Periodontal Health. *Quintessenz journal*. (2011)
 42. Loguercio A, Luque-Martinez I, Fuentes S, Reis A, Muñoz M. Effect of dentin roughness on the adhesive performance in non-carious cervical lesions: a double-blind randomized clinical trial. *Journal of Dentistry*. 2017
 43. Stewardson D, Thornley P, Bigg T, Bromage C, Browne A, Cottam D, et al. The survival of Class V restorations in general dental practice. Part 1, *British Dental Journal*, 2010.
 44. Gargi S Sarode, Sachin C Sarode, Abfraction: A review. *Journal of Oral and Maxillofacial Pathology*. 2013;17(2).

Anexos

Anexo N°1: Consentimiento Informado.

Consentimiento Informado Para Participación en Proyecto de Investigación
Dirigido a pacientes adultos de la Clínica Odontológica Universidad Andrés
Bello

Título del Protocolo: “Evaluación del comportamiento clínico inmediato de lesiones cervicales restauradas con resinas compuestas Bulk Fill utilizando adhesivos de naturaleza hidrofóbica”

Investigador Principal: Dr. Felipe Silva R.

Tesistas: Consuelo Aguila M. – Fernanda Cerda A.

Sede de Estudio: Facultad de Odontología, Universidad Andrés Bello

Nombre del Participante:

.....

Este documento de Consentimiento Informado se aplicará a personas que asistan voluntariamente a la clínica de la universidad Andrés Bello, y consta de dos partes:

- Información (proporciona información sobre el estudio para usted).
- Formulario de Consentimiento (para firmar si está de acuerdo en participar).

Ud. recibirá una copia completa del Documento de Consentimiento Informado.

Nosotras, Consuelo Aguila y Fernanda Cerda, somos alumnas de la Facultad de Odontología de la Universidad Andrés Bello. Estamos realizando una investigación de la cual le proporcionaremos información y a la que lo invitaré a participar. No tiene que decidir hoy si lo hará o no. Antes de tomar su decisión puede hablar acerca de la investigación con cualquier persona de su confianza. Este proceso se conoce como Consentimiento Informado y puede que contenga términos que usted no comprenda, por lo que siéntase con la absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude aclarar sus dudas al respecto.

Una vez aclarada todas sus consultas y después que haya comprendido los

objetivos de la Investigación y si desea participar, se le solicitará que firme este formulario.

Los aspectos de este formulario tratan los siguientes temas: Justificación de la Investigación, Objetivo, Beneficios, Tipo de Intervención y procedimiento, Riesgos, Confidencialidad y Difusión de datos, Criterios para selección de los participantes en el estudio y Aclaraciones.

Justificación de la Investigación

Este trabajo permitirá investigar si uno de estos materiales para restauración de dientes dañados o “tapaduras”, puede tener un mejor comportamiento en el tiempo.

Objetivo

El objetivo de este estudio es determinar el comportamiento clínico del Bis - GMA en el sellado de la capa de adhesivo en las lesiones cervicales. Hemos observado que un gran porcentaje de las restauraciones clase V fracasan por el desalojo/retención de la resina compuesta. En la capa de adhesivo quedan retenidos monómeros y solventes residuales propios de él , sumando la humectabilidad de la dentina, los componentes anteriores son considerados contaminantes de la capa híbrida que llevarían a la disminución de la fuerza tensil y aumento de la microfiltración de la capa adhesiva.

Por otra parte, se ha observado un auge del uso de resinas Bulk Fill debido a que su facilidad de técnica, menor tiempo operatorio y tasa de contracción de la resina durante la polimerización. Actualmente, no existen estudios de comportamiento de uso resinas Bulk Fill en lesiones cervicales.

Es por esto que realizaremos un estudio in-vivo de la impermeabilización de la capa adhesiva mediante el uso de resinas hidrófugas (Bis-GMA) sobre la capa adhesiva en cavidades clases V restauradas con resina Bulk Fill.

Beneficios

Usted tendrá el beneficio de poder someterse a un examen de salud bucal donde podrá conocer su estado oral actual, y evaluar así la necesidad de posibles tratamientos para ser derivado a las diferentes especialidades. Usted podrá acceder al tratamiento entre 3 hasta 9 “tapaduras” que son incluidas en el estudio, las cuales serán sin costo. El resto de los tratamientos que requiera serán con costo de acuerdo al arancel de la Facultad de Odontología Universidad Andrés Bello. Además tendrá controles cada 1, 3, 6 y 12 meses donde se evaluará toda su boca nuevamente sin tener que pagar por esta evaluación.

Este estudio ayudará a conocer el comportamiento de nuevos materiales, más duraderos y resistentes en boca.

Este estudio contribuirá a dar a conocer a la ciencia y a la salud dental, cómo funcionan estas nuevos materiales aportando información si este puede ser utilizado en otras personas de manera más simple y efectivo.

Tipo de Intervención y Procedimiento

Si usted decide participar, se restaurarán al menos 3 dientes dañados, con un máximo de 9. Después se colocarán algodones en su boca para evitar que haya humedad en el área de trabajo. Luego se colocarán unos hilos finos en la encía que rodea el cuello del diente, y se aplicará un líquido un poco ácido que se elimina con agua y un líquido transparente con una luz que son indispensables para pegar las “tapaduras”. Luego se colocará otro líquido transparente en uno de los tres dientes, para después colocar la “tapadura” del material tradicional en un diente y el material nuevo en los otros dos, se colocará de nuevo una luz para que estos materiales se endurezcan. Se retirará todo lo colocado y al final se pulirán las “tapaduras” para que queden suaves. Todo este procedimiento será con anestesia local y tendrá una duración aproximada de 1 hora por cada grupo de “tapaduras”. Cada 1, 3, 6 y 12 meses se controlará con un examen clínico las “tapaduras” realizadas.

Riesgos

Usted correrá riesgos mínimos comunes al realizar una “tapadura” durante y posterior al procedimiento de la investigación, debido a que estos procedimientos están estandarizados siguiendo un protocolo estricto de clínico y de bioseguridad, siendo lo menos invasivo posible en donde se tomarán todas las medidas para que no sufra ningún tipo de dolor. En caso de presentar un dolor o molestia en el momento del procedimiento, se suspenderá de inmediato la atención, teniendo la posibilidad de reforzar el uso de anestésico, en caso contrario, de continuar con el dolor o molestia no se seguirá con la atención tomando todos los resguardos para dejar “tapado” de manera temporal o definitiva el tratamiento inconcluso.

En caso de presentar molestias o dolor en el diente intervenido, después de la atención podrá contactarse inmediatamente con algún miembro del equipo de investigación, para evaluar la situación y realizar derivaciones según corresponda, en el cual se hará un seguimiento continuo del tratamiento.

Criterios para selección de los participantes en el estudio

Los criterios de inclusión serán: paciente mayor de 18 años, sano, mínimo 26 piezas en boca, tener mínimo 3 lesiones cervicales en boca, lesiones cervicales (abfracción) de 1-1.5 mm en sentido mesio - distal, ocluso - cervical y/o vestíbulo - lingual/palatino con terminación de esmalte, respuesta al test de vitalidad (+) y disponibles para hacer seguimiento en el tiempo.

Los criterios para exclusión de los pacientes serán: imposibilidad para higienizar sus dientes, embarazadas o mujeres en periodo de lactancia, bruxismo severo o algún trastorno temporo-mandibular no controlado, piezas pilares de prótesis, pérdida de mesa oclusal posterior, piezas tratadas endodónticamente, dimensiones de lesión en sentido Mesio-distal y ocluso-cervical menores a 1 -1,5 mm, presencia de periodontitis crónica, piezas con patología periapical o síntomas de patología pulpar.

Confidencialidad y difusión de datos.

La información obtenida de la Investigación, respecto de la identificación de participantes, será mantenida con estricta confidencialidad por el investigador. El nombre y datos personales de usted serán codificados para el uso en este estudio y no serán identificados públicamente. Los resultados emanados de este estudio podrán ser publicados en revistas científicas y usted no tendrá ningún beneficio económico al respecto.

Aclaraciones

- La participación es completamente voluntaria.
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la intervención
- Si usted decide puede retirarse cuando lo desee.
- No recibirá pago por su participación.
- Usted podrá solicitar información actualizada sobre el estudio y los resultados del estudio al investigador responsable.
- La información obtenida de la Investigación, respecto de la identificación de pacientes, será mantenida con estricta confidencialidad por los investigadores. Las cuales serán almacenadas en la Facultad Odontología UNAB
- Si considera que no existen dudas ni preguntas acerca de su participación, puede si lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado anexa al documento.
- En caso de no aceptar participar en la investigación usted será derivado si lo desea a la clínica odontológica UNAB.
- El tratamiento de cada diente que forma parte de la investigación tendrá garantizada la atención de complicaciones y fracasos que puedan surgir, como por ejemplo; caries, fractura de la “tapadura”, sensibilidad, tinción, desalajo, dolor del mismo diente. El investigador responsable se excluye de responder a cualquier tipo de garantía en caso de pérdida del diente y/o otra causa que no sea las mencionadas anteriormente.
- Se debe dejar en claro que cualquier complicación de otro diente que no

sea parte del estudio, no será responsabilidad del investigador principal.

Carta de Consentimiento Informado

A través de la presente, declaro y manifiesto, libre y espontáneamente y en consecuencia acepto que:

1. He leído y comprendido la información anteriormente entregada y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria.
2. Tengo conocimiento del procedimiento a realizar.
3. Conozco los beneficios de participar en la Investigación.
4. El procedimiento no tiene riesgo alguno para mi salud.
5. Además de esta información que he recibido, seré informado(a) en cada momento y al requerimiento de la evolución de mi proceso, de manera verbal y/o escrita si fuera necesaria y al criterio del investigador.
6. Autorizo a usar mi caso para investigación y para ser usado como material audiovisual en clases, protegiendo mi identidad.
7. En caso de cualquier duda puede acudir al Dr. Felipe Silva Romero, con dirección en Echaurren #237, los días Lunes de 16:30 a 20:00, Martes de 14:00 a 20:00 hrs ; O dirigirse al Dr. Juan Fernando Oyarzo, Presidente del Comité Ético Científico, Facultad de Odontología, Universidad Andrés Bello al correo electrónico fdo.oyarzo@gmail.com

Doy mi consentimiento al investigador y al resto de colaboradores, a realizar el procedimiento pertinente, PUESTO QUE SE QUE ES POR MI PROPIO INTERÉS.

Nombre del participante:

Firma: _____

Fecha: _____

Sección a llenar por el Investigador Principal

Hemos _____ explicado _____ al
Sr(a) _____ la
naturaleza de la investigación, le he explicado acerca de los riesgos y beneficios
que implica su participación. He contestado a las preguntas y he preguntado si
tiene alguna duda. Acepto que conozco la normativa vigente para la realizar la
investigación con seres humanos y me apego a ella.

Nombre del Investigador Principal:

Firma: _____

Fecha: _____