



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA

UNAN - MANAGUA

### **Tesis Monográfica para optar al título de cirujano dentista.**

Comparación de Filtración marginal en restauraciones de composite clase II, con Técnica Monoincremental versus Técnica Incremental en terceros molares extraídos, en las Clínica Odontológica, UNAN-Managua, durante Agosto- Noviembre del Año 2017.

#### **AUTORES.**

- Br. Darwin Benjamín Úbeda Chavarría.
- Lic. Pedro Joaquín Pérez López.

#### **TUTOR.**

- Dr. Alex Arnoldo Larios Neira.  
Cirujano Dentista.

#### **ASESOR METODOLOGICO.**

- Dr. Erasmo Jesús Aguilar Arriola.  
Master en Salud Ocupacional.

Managua, Nicaragua, 06 de junio del 2018.

## **INDICE**

<b>GLOSARIO.....</b>	<b>1</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>3</b>
<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>4</b>
<b>GENERALIDADES.....</b>	<b>6</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>7</b>
<b>II. ANTECEDENTES.....</b>	<b>10</b>
<b>III. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>14</b>
<b>IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>16</b>
<b>V. OBJETIVOS.....</b>	<b>18</b>
<b>VI. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>19</b>
<b>VI.I Técnicas.....</b>	<b>19</b>
6.1.1 Técnica de restauración Incremental (Resinas compuestas).....	19
6.1.2 Resinas BulkFill.....	32
6.1.3 Técnica Oblicua.....	34
6.1.4 Técnica Horizontal.....	35
<b>6.2 Método y preparación de las piezas previa al experimento.....</b>	<b>35</b>
<b>6.3 Pasos para realizar Técnica.....</b>	<b>36</b>
6.3.1 Pasos para Técnica Mono incremental (técnica A).....	36
6.3.2 Pasos para la técnica Incremental (Técnica B).....	37
<b>6.4 Requerimiento para realizar la técnica.....</b>	<b>38</b>
<b>6.5 Ventajas y Desventajas de las Técnicas.....</b>	<b>39</b>
6.5.1 Técnica incremental (B).....	39
6.5.2 Técnica (A) Mono incremental.....	40
<b>6.6 Efectividad de la técnica incremental versus Técnica monoincremental.....</b>	<b>41</b>
<b>6.7 Complicaciones de la técnica incremental y técnica monoincremental.....</b>	<b>42</b>

<b>VI.VIII Hipótesis.</b> .....	<b>43</b>
<b>DISEÑO METODOLOGICO</b> .....	<b>44</b>
<b>VII. DISEÑO METODOLÓGICO</b> .....	<b>45</b>
<b>7.1 Tipo de estudio:</b> .....	<b>45</b>
<b>7.2 Periodo de ejecución del estudio.</b> .....	<b>45</b>
<b>7.3 Lugar de ejecución del estudio.</b> .....	<b>45</b>
<b>7.4 Universo</b> .....	<b>45</b>
<b>7.5 Muestra:</b> .....	<b>45</b>
<b>7.6 Tipo de muestreo:</b> .....	<b>46</b>
<b>7.7 Criterios de selección de la muestra.</b> .....	<b>46</b>
7.7.1 Criterios de inclusión: .....	46
7.7.2 Criterios de exclusión: .....	46
<b>7.8 Fuente de la recolección de la Información.</b> .....	<b>46</b>
<b>7.9 Instrumento de la recolección de la información:</b> .....	<b>47</b>
<b>7.10 Procedimientos de la recolección de la información.</b> .....	<b>47</b>
<b>7.11 Procedimientos del análisis de la información.</b> .....	<b>49</b>
<b>7.12 Técnica de la recolección de la información.</b> .....	<b>49</b>
<b>7.13 Definición de las variables por objetivo específico.</b> .....	<b>52</b>
<b>7.14 Plan de tabulación y análisis de datos:</b> .....	<b>52</b>
<b>7.15 Operacionalización de variable</b> .....	<b>53</b>
<b>7.16 Aspectos éticos</b> .....	<b>55</b>
<b>DESARROLLO</b> .....	<b>56</b>
<b>VIII Resultados</b> .....	<b>57</b>
<b>IX Análisis y discusión de resultados.</b> .....	<b>58</b>
<b>X Conclusiones</b> .....	<b>60</b>

<b><i>XI Recomendaciones.....</i></b>	<b><i>61</i></b>
<b><i>REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....</i></b>	<b><i>62</i></b>
<b><i>XII Bibliografía.....</i></b>	<b><i>63</i></b>
<b><i>ANEXOS.....</i></b>	<b><i>66</i></b>
<b><i>XIII Anexos.....</i></b>	<b><i>67</i></b>
<b><i>ANEXO #1 Ficha de Recolección de Datos Para Características del .....</i></b>	<b><i>67</i></b>
<b><i>Filtrado.....</i></b>	<b><i>67</i></b>
<b><i>Anexo #2: Carta de calibración .....</i></b>	<b><i>68</i></b>
<b><i>Anexo #3: Fotografías.....</i></b>	<b><i>69</i></b>
<b><i>Anexo # 4 Tablas y Gráficos .....</i></b>	<b><i>75</i></b>

## **GLOSARIO**

**Contracción por polimerización:** Significa perdida de volumen del composite al ser sometido a la polimerización. (Rossell, Hoffman, Rodríguez, & Silva)

**Filtración marginal:** Es el paso de bacterias clínicamente indetectables, fluidos, moléculas o iones entre la estructura dental y el material restaurador. (Büchi, 2008 )

**Polimerización:** Es el Proceso por el cual moléculas pequeñas se unen y forman una molécula mayor. (Drago, 2011)

**Resina dental o composite:** Material restaurativo del color del diente formado por una matriz orgánica polimerizable (la que determina su endurecimiento) y un relleno Inorgánico (o incluso combinado, orgánico- cerámico) que le otorga las características mecánicas y ópticas necesarias para restaurar dientes que han perdido parte de su estructura. (Rossell, Hoffman, Rodríguez, & Silva)

**Resina Convencional:** Son composites que se colocan en capas que no sobrepasen los 2mm de espesor utilizando la técnica incremental. (Mahn, 2013)

**Resina BulkFill:** Es una nueva generación de resinas compuestas que en sus características se encuentra un modulador de estrés que reduce la contracción durante la polimerización. (YASMINNE)

**Reología:** es la especialidad de la física centrada en el análisis de los principios que determinan como se mueven los fluidos, estudia el vínculo existente entre la fuerza que se ejerce sobre un material y la deformación que éste experimenta al fluir

**Sellado marginal:** Se define como la correcta adhesión entre el material restaurador con la estructura dentaria. (Bravo, 2015)

**Técnica Monoincremental:** Es el proceso en que se coloca el material restaurador en capas no mayores a 4mm ocupando Resina BulkFill. (Mahn, 2013)

**Técnica Incremental:** Es el proceso en que se coloca el material restaurador en capas no mayores de 2mm con una resina convencional. (Bravo, 2015).

**G=0:** Abreviatura relacionada a grado cero de filtración de la tinción.

**G=1:** Abreviatura relacionada a grado 1 de filtración de la tinción.

**G=2:** Abreviatura relacionada a grado 2 de filtración de la tinción.

**SE:** Abreviatura asignada a sellado eficiente y relacionado con G=0.

**SA:** Abreviatura asignada a sellado aceptable y relacionado con G=1.

**SD:** Abreviatura asignada a sellado deficiente y relacionado con G=2.

## **DEDICATORIA**

### **A Dios**

Por habernos permitido culminar nuestros sueños y regalarnos en el trayecto salud y sabiduría para lograr nuestros objetivos, además de su infinita bondad y amor. Por habernos puesto en nuestro camino aquellas personas que fueron nuestro soporte y compañía durante todo el período de estudio.

### **A nuestros Padres**

Porque creyeron en nosotros y nos sacaron adelante, dándonos ejemplos dignos de superación y entrega, debido en gran parte gracias a ustedes, hoy podemos ver alcanzada nuestra meta, ya que siempre estuvieron impulsándonos en los momentos más difíciles de nuestra carrera, y puesto que el orgullo que sienten por nosotros fue lo que nos hizo ir hasta el final. Va por ustedes, por lo que valen, porque admiramos su fortaleza y por lo que han hecho de nosotros.

## **AGRADECIMIENTOS.**

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera por ser mi fortaleza en los momentos difíciles y por brindarme una vida llena de aprendizaje, experiencias y felicidad.

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre de los que se incluyen este. Me formaron con reglas y con algunas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

Gracias Madre y Padre

Les agradezco la confianza, apoyo y dedicación a nuestros tutores Dr. Alex Larios y Dr. Erasmo Aguilar y todos nuestros docentes que colaboraron para la culminación de nuestra tesis. Gracias por haber impartido conmigo sus conocimientos y darme la oportunidad de crecer profesionalmente y aprender cosas nuevas.

Darwin Úbeda

## **AGRADECIMIENTOS.**

Le agradezco a la santísima trinidad padre, hijo y espíritu santo por acompañarme en cada paso en todo este tiempo de mi carrera, por la levantada después de cada caída en este caminar de la vida.

A mi buen amigo y padre (q.e.p.d) por sus consejos, ánimo y espíritu dinámico, a mi madre por su paciencia, consejos y amor, a mis hermanos por creer en mí y a Hazel quién siempre me animó a seguir independientemente de las circunstancias que se presentarán.

Gracias a todos.

A los docentes quienes dedicaron su tiempo para la realización de este trabajo Dr. Erasmo Aguilar y Dr. Alex Larios y a todos los docentes que nos impartieron su instrucción en la carrera.

Pedro Joaquín Pérez López.

# **GENERALIDADES**

## I. INTRODUCCIÓN.

La Filtración Marginal es definida como el paso de bacterias clínicamente indetectables, fluidos, moléculas o iones entre la pared de la cavidad y el material restaurador, por lo que conocer el sellado marginal de los materiales restauradores ayuda a evitar la sensibilidad dentinaria postoperatoria, patologías pulpares y las fracturas dentales. Las resinas tradicionales por sus propiedades estéticas y maleables son ampliamente utilizadas en restauraciones de todo tipo, estas resinas se deben utilizar con la técnica incremental, con incrementos no mayores a 2mm. (Sánchez, Sosa Mar, & Alonso Martínez, Resinas Dentales Operatoria dental, 2011).

Históricamente estas resinas han sido obtenidas por la mezcla de diferentes compuestos químicos. En 1962 Bowen (4) introdujo las resinas compuestas, al combinar dos clases de ingredientes con un agente de acople para producir un material final (5). Desde entonces, los biomateriales dentales, desde los silicatos y las resinas simples hasta las resinas microhíbridas, han mejorado paulatinamente muchas de sus propiedades, por la aparición constante de diferentes compuestos que logran un mejor desempeño clínico, tanto en el sector anterior como en el posterior (6). Estas variaciones han sido desarrolladas especialmente en relación con el tamaño de la partícula de relleno, lo cual es base de la clasificación actual de las resinas (7) (Tabla 1). Las resinas también se clasifican de acuerdo a su viscosidad (7). (Tabla 2).

Algunos autores proponen una nueva técnica alternativa para la restauración llamada técnica monoincremental con las resinas Bulk-fill, en la cual se aplica sólo un incremento de 4mm de material restaurador a la preparación cavitaria, para luego ser foto polimerizado. (YASMINNE). Esta nueva resina ha sido diseñada para ser colocada en un solo bloque, tecnología que otorga al dentista la capacidad de disminuir el tiempo de colocación en un 24% en comparación con las resinas de técnica incremental según la revista Infodental. (Sorprenda a sus pacientes con Filtek Bulk Fill, Julio, 2016).

Varios estudios muestran que las características de estos materiales no presentan separación a las paredes de la cavidad manteniéndose el sellado. Asimismo, ofrecen una posibilidad de trabajo utilizando incrementos mayores, debido a algunas modificaciones en su formulación, permitiendo un mejor control de la polimerización. Además de la profundidad de curado superior de estos materiales, consecuencia de su mayor translucidez, del tamaño creciente de las partículas de carga y de su menor concentración, las resinas de relleno poseen una menor tensión de contracción que, a su vez, genera un menor estrés dentro de la cavidad. Esto hace que estas resinas puedan ser indicadas para cavidades amplias, permitiendo que las paredes opuestas se unan en un único incremento, evitando así las inserciones y polimerizaciones sucesivas.

Esta propiedad se debe a la manipulación de los componentes iniciadores de fotopolimerización de los materiales. Estos iniciadores son adicionados a la matriz orgánica denominados moduladores de polimerización; en el caso de la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill®, una resina compuesta fotoactivada, de baja contracción, diseñado para la colocación directa del material bajo la técnica monoincremental, indicado para todas las clases de preparaciones cavitarias cuyo iniciador es llamado Ivocerin. Este es un fotoiniciador que se activa mediante la reacción con la luz. Está compuesta por el activador canforquinona más un óxido acilo fosfano. Este es un potenciador que proporciona más reactividad a la luz de polimerización en comparación a la canforquinona o la lucerina. Estas características permiten que la fotopolimerización sea más rápida y con una mayor profundidad. Por lo tanto, cumple un rol fundamental para poder realizar incrementos de 4 mm o más. (Rodríguez-Christiani-Álvarez-Zamudio, 2018).

El objetivo del estudio es comparar la filtración marginal entre la técnica monoincremental e incremental con resinas bulk-fill, en obturaciones de clase II en terceros molares extraídos, los cuales se compusieron de 40 terceros molares los cuales representaron el universo del estudio, para una muestra de 25 terceros molares los cuales fueron seleccionados por los criterios de inclusión y exclusión. . (Rodríguez-Christiani-Álvarez-Zamudio, 2018).

Se determinó que la técnica “A” monoincremental obtuvo un mayor grado de filtración marginal, por lo tanto un menor grado de sellado marginal, por el contrario la técnica “B” incremental obtuvo un menor grado de filtración marginal y por lo tanto un mejor sellado marginal, por lo tanto, la técnica “B” incremental posee una mayor eficacia.

## **II. ANTECEDENTES.**

En la primera mitad del siglo XX, los únicos materiales que tenían color del diente eran los silicatos. Estos materiales tenían grandes desventajas siendo la principal, el desgaste que sufrían al poco tiempo de ser colocados. La era de las resinas modernas empieza en 1962 cuando el Dr. Ray. L. Bowen desarrolló un nuevo tipo de resina compuesta. (R & PEREIRA, 2008). Desde ese entonces, las resinas compuestas han sido testigo de numerosos avances y en los últimos años se siguió en busca de una resina que además de eficacia reduzca el tiempo de trabajo de modo que se pueda realizar la restauración a un solo incremento, sin que comprometiera la calidad y estética de la restauración como son las resinas Bulk-fill.

### **A nivel internacional.**

La técnica comúnmente utilizada para la obturación de restauraciones clase II en las prácticas clínicas es la Técnica incremental, pero estas presentan inconvenientes tales como: la contracción por polimerización y sellado marginal. Los avances en la odontología actual han permitido la creación de materiales y técnicas como la Técnica monoincremental que facilitan la realización de restauraciones en el sector posterior, disminuyendo el tiempo de trabajo y los efectos tan indeseados como la filtración en los márgenes de las restauraciones. A continuación, se presentan estudios e investigaciones realizadas que incluyen comparación de ambas técnicas.

Los doctores Julio Ignacio Domínguez Burich, Daniela Corral Halal & Marcelo Bader Mattar en el año 2015 realizaron un estudio de análisis comparativo in vitro del grado de sellado marginal de restauraciones de resina compuesta realizadas con un material monoincremental (Tetric N-Ceram bulkfill), y uno convencional (Tetric N-Ceram) el cual consistió en seleccionar 30 terceros molares con indicación de exodoncia, en cada uno de los cuales se tallaron 2 cavidades estandarizadas clase II estricta, una mesial y otra distal, las cuales recibieron el mismo procedimiento adhesivo, variando solamente el proceso restaurador.

El resultado demostró que los promedios de filtración marginal fueron de 14,9% para el sistema convencional Tetric N-Ceram y de un 19,8% para el sistema Monoincremental Tetric N-Ceram BulkFill, lo que indica que la filtración marginal fue mayor en este tipo de restauración. Concluyendo, que las restauraciones realizadas con técnica incremental lograron un mejor sellado marginal que el obtenido con la técnica monoincremental (Burich., Corral Halal., &BaderMattar., 2015).

El Estudio comparativo in vitro de filtración marginal en cavidades dentales restauradas con el sistema de resina Bulk de activación sónica y una resina compuesta convencional realizada por Giancarlo Ortiz Puma en el año 2015. Consistió en 45 dientes humanos en los cuales se tallaron 2 cavidades clase II, en mesial y distal. Para ambas preparaciones se utilizó la misma técnica adhesiva variando solo el material restaurador, donde se utilizó la resina compuesta Monoincremental SonicFill™ (Kerr), y una resina compuesta convencional HerculitePrecis (Kerr).

Las preparaciones mesiales fueron obturadas con resina SonicFill (Kerr) con técnica monoincremental, mientras que las preparaciones distales con resina convencional HerculitePrecis (Kerr) con técnica incremental. Los resultados obtenidos demostraron la aparición de filtración marginal para ambos sistemas restauradores, siendo menor para la resina HerculitePrecis con la técnica incremental, comparada con la resina SonicFill™ realizada con técnica monoincremental. Por lo que concluyeron que si hubo diferencia estadísticamente significativa entre ambos materiales. (Puma, 2015).

En el año 2016 los autores Rosas Bartsch A, Soto Rivera, V, Ruiz Araneda P, Gainza Aragonés P. y Barría Pailaquilén M, elaboraron la tesis sobre la Estabilidad marginal de una resina condensable versus resina monoincremental activada sónicamente en restauraciones clase II. Fue un estudio que consistió en la recolección de 16 terceros molares sanos que se les realizó dos preparaciones cavitarias clase II en las cuales sus dimensiones fueron estandarizadas determinándose al azar restaurar una preparación con resina condensable Filtek P60 (3M® ESPE-USA) utilizando técnica incremental, y la segunda preparación con resina SonicFill (Kerr-USA) con técnica monoincremental y activación sónica.

El resultado obtenido fue que la profundidad de filtración del borde cavosuperficial gingival fue significativamente menor para Filtek P60 (Técnica incremental) comparado con SonicFill (Técnica monoincremental) por lo que concluyeron que no hubo diferencias estadísticamente significativas en la presencia o ausencia de filtración entre los grupos según técnica ni ubicación del margen. La mayor cantidad de muestras infiltradas se presentó para Filtek P60 colocadas con técnica incremental con un 62,5% y en SonicFill colocadas con técnica monoincremental con un 64,3%. A su vez la mayor cantidad de muestras que no presentaron filtración se presentó en SonicFill con un 64,3% y en Filtek P60 con un 62,5%. Hubo diferencias estadísticamente significativas ( $p= 0,028$ ) en la profundidad de infiltración entre los grupos SF-G y P60-G. Se presentó una Mediana mínima de 0  $\mu\text{m}$  para el grupo P60-G. No hubo diferencias estadísticamente significativas ( $p= 0,057$ ) en la profundidad de infiltración entre los grupos SF-O y P60-O. Se presentó una mediana mínima de 0 para el grupo SF-O. (A, Soto Rivera, Ruiz Araneda, Gainza Aragonés, & Barría Pailaquilén, 2016).

Edison Andrés Flores-Mejía & Eliana Guadalupe Balseca-Ibarra llevaron a cabo el trabajo titulado “Grado de sellado marginal de restauraciones de resina compuesta realizadas con un material monoincremental y uno convencional” en el año 2016, de manera in vitro. Realizaron cavidades estandarizadas clase I de black y como muestra escogieron 30 terceros molares que las dividieron en dos grupos, 15 piezas se restauraron con resina convencional y 15 con resina monoincremental. Los resultados reflejaron que el nivel de microfiltración marginal en restauraciones con técnica convencional fue Nula en el 13.3% y en las piezas restauradas con técnica monoincremental fue Nula en el 6.7% y teniendo en ambos casos una filtración severa del 20% que equivale a 3 piezas, por lo que concluyeron que el grado de sellado marginal en restauraciones de resina compuesta con un material monoincremental presento mayor valores de microfiltración pero no llega a ser estadísticamente significativo. Se puede observar que en esta técnica se ha obtenido el valor más alto, es decir el 53.3% (8 muestras) para una microfiltración leve, luego con un 20% (3 muestras) coinciden las microfiltraciones moderada y severa por igual; para que finalmente, un 6.7% (1 muestra) presenta ninguna microfiltración. (Flores-Mejía & Balseca-Ibarra, 2016).

### **A nivel nacional.**

En la UNAN-Managua Jordan Mizrrain Sanabria Castillo & Tatiana Alejandra Schneegans Jiménez realizaron un estudio in vitro del sellado marginal de cajones proximales en obturaciones clase II realizadas con Técnica Incremental en comparación con Técnica Incremental Modificada, en el período de Julio a Noviembre del 2016, que consistió en comparar la Técnica incremental con resina condensable y la Técnica Incremental Modificada, la técnica modificada utilizó una base cavitaria de resina fluida, para el cual recolectaron 30 terceros molares sanos y realizaron preparaciones ocluso-mesial y otra ocluso-distal respectivamente, se obturaron con técnica incremental y técnica incremental modificada.

Se destaca el comportamiento de la resina condensable, trece de las restauraciones no presentaron ninguna penetración de tinte en la pared, equivalente a un 43.3%; catorce piezas presentaron penetración del tinte en menos de 1/3 de la pared equivalente a 46.7%; dos piezas filtraron 2/3 de la pared gingival representando un 6.7%.

Concluyeron que el estudio resalta que la técnica incremental modificada presento menor microfiltración, sin embargo, fue la que obtuvo mayor cantidad de piezas con filtración en toda la pared gingival, y que a pesar de los resultados de la investigación no muestran diferencias significativas entre ambos materiales. (Castillo & Schneegans Jiménez, 2016).

### **III. JUSTIFICACIÓN**

Los resultados que se obtendrán en este estudio contribuirán a crear el camino de investigaciones futuras como trabajo pionero de la temática, además, planteará dependiendo de los resultados, poder aplicar la técnica Monoincremental en las clínicas odontológicas de la UNAN-Managua, con respecto la técnica incremental, que es la técnica que actualmente se ocupa para las restauraciones dentales.

En primera instancia los beneficiados serán los profesionales, ya que un estudio en el que no se encuentran antecedentes nacionales más que uno, formará criterios de valoración de la técnica más conveniente para realizar restauraciones de clase II y a los estudiantes de odontología generará una actitud de búsqueda de investigación sobre el tema. En segunda instancia, los beneficiados serán los pacientes, debido que, una técnica que tenga menor grado de filtración marginal se traduce en una restauración de mayor tiempo en boca, quienes reducirán el costo de retratamiento a largo plazo por restauraciones defectuosas y creará una valoración del tratamiento restaurativo en los pacientes.

Tetric N-Ceram Bulk Fill es el composite posterior de 4mm más eficiente que pertenece a la nano-optimizada “Tetric N-Collection”

Tetric N-Ceram Bulk Fill es capaz de restaurar dientes de la región posterior con tan solo una capa de 4mm de grosor, lo que incrementa considerablemente su eficiencia. El potenciador de fotopolimerización, Ivocerín, asegura la polimerización completa de la obturación. Comparado con los foto-inciadores convencionales, el refuerzo de la polimerización de Ivocerín es mucho más reactiva. Por lo tanto, la polimerización se inicia incluso en cavidades muy profundas y el material se polimeriza completamente. (<https://www.ivoclarvivadent.co/es-co/p/odontologo/composites/tetric-n-ceram-bulk-fill>, 2019).

Por este motivo dicho estudio analiza evaluar el sellado marginal en restauraciones clase II realizadas con técnica monoincremental y técnica incremental con el fin de comparar ambas técnicas y determinar si los resultados son significativos para poder sugerir la implementación de la técnica monoincremental en las clínicas de la UNAN-Managua para la realización de restauraciones clase II.

#### IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad la técnica incremental es ampliamente utilizada por los odontólogos en restauraciones de todo tipo, por lo que ha tomado un protagonismo indudable, sin embargo; dentro de sus desventajas, la contracción por polimerización y la filtración marginal de las resinas van a limitar la vida funcional de estas restauraciones en boca. Las resinas bulkfill con un promedio de filtración marginal 19,8%, lanzadas al mercado en el año 2011 de composición modelable, es un composite nanohíbrido y radiopaco para restauraciones directas de piezas posteriores en técnica de monoincremental de hasta 4 mm, por el contrario la técnica incremental proporcionan un promedio de 14,9% de filtración marginal siendo esta de macrorelleno. (Dominguez, 2012)

En la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-MANAGUA), los estudiantes de odontología se encuentran aplicando la técnica incremental a pesar de sus deficiencias en filtración marginal por lo que la literatura ofrece la oportunidad de considerar la utilización de una técnica más reciente como es la técnica monoincremental, y para la cual aún no se encuentra documentado ningún estudio nacional sobre la efectividad de la técnica monoincremental en comparación con la técnica incremental de las resinas tradicionales compuestas.

Actualmente las resinas compuestas han tomado un protagonismo entre los materiales de obturación que se usan mediante técnicas directas. Si bien las resinas Bulk-Fill han demostrado tener las bases para proporcionarle al profesional su selección en el sector posterior de la boca, ya que sus características y propiedades se adecuan a los requerimientos terapéuticos, al ser una técnica simple, rápida y práctica, que reduce el número de pasos clínicos. (Rodríguez-Christiani-Álvarez-Zamudio, 2018).

A partir de la caracterización y delimitación antes expuesta, se plantea la siguiente pregunta principal del presente estudio: **¿Cuál es el grado de filtración marginal en restauraciones de composite clase II, con técnica monoincremental versus técnica incremental en dientes extraídos, clínica odontológica, UNAN-Managua, durante Agosto- Noviembre del Año 2017.**

Las preguntas de sistematización del presente estudio son las siguientes:

1. ¿Qué características de filtrado marginal presentan las piezas en estudio posterior a la aplicación de la técnica A?
2. ¿Qué características de filtrado marginal presentan las piezas en estudio posterior a la aplicación de la técnica B?
3. ¿Cuáles son los resultados de la técnica “A” versus técnica “B”?

## **V. OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Comparar la filtración marginal en restauraciones de composite clase II, con técnica monoincremental versus técnica incremental en dientes extraídos, clínica odontológica, unan-managua, durante agosto- noviembre del año 2017.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar las características del filtrado marginal posterior a la aplicación de la técnica A.
- Identificar las características del filtrado marginal posterior a la aplicación de la técnica B.
- Comparar los resultados de la técnica “A” versus técnica “B”

## **VI. MARCO TEÓRICO.**

En la última década la Odontología restauradora ha tenido profundos cambios en los procedimientos diagnósticos y clínicos, así como en los procesos técnicos de laboratorio dental, todos los cuales resultan de los continuos esfuerzos de investigadores en universidades y en industrias multinacionales especializadas alrededor de todo el mundo.

Dentro de los modernos procedimientos de la Odontología restauradora con mayor demanda estética, actualmente se encuentra la reconstrucción de las coronas dentales afectadas por la caries o por fracturas accidentales, reconstrucción que se logra mediante el empleo de resinas auto adhesivas y reforzadas para resistir al alto impacto masticatorio generado por el sistema muscular durante la incisión, la fragmentación y la maceración de los alimentos, procesos que someten constantemente las reconstrucciones de las coronas dentales a considerables fuerzas compresivas, tensionales y tangenciales, que eventualmente podrían llegar a fracturar el biomaterial y el tejido dental residual. En este tipo de restauraciones también se han reportado comúnmente problemas como la micro filtración marginal, desgastes, fracturas del material, estrés de contracción por polimerización e incapacidad de pulimento. En consecuencia, el biomaterial que se debe utilizar en estas zonas de alta carga deberá ser también de excelentes propiedades físicas y mecánicas.

### **VI.I Técnicas**

#### **6.1.1 Técnica de restauración Incremental (Resinas compuestas).**

El uso de la técnica incremental, además de considerar el efecto del factor C, también busca generar una disminución del efecto de la contracción y producir una liberación de las tensiones residuales en el material.

La técnica incremental se caracteriza por la construcción progresiva de la restauración, agregando pequeños incrementos menores a 2mm de grosor de material en capas sucesivas, los cuales se van fotoactivando de manera consecutiva, con el fin de disminuir la magnitud del efecto de la contracción de polimerización y con ello atenuar la tensión residual entre diente y

restauración, mejorando así el sellado marginal de la restauración y reduciendo la posibilidad de filtración marginal. (Godoy, 2015).

### **6.1.1.1 Composición de las resinas compuestas.**

Los componentes estructurales básicos de las resinas compuestas son:

- ✓ **Matriz:** Material de resina plástica que forma una fase continua.
- ✓ **Relleno:** Partículas / fibras de refuerzo que forman una fase dispersa.
- ✓ **Agente de conexión** o acoplamiento, que favorece la unión del relleno con la matriz (conocido como Silano).
- ✓ **Sistema activador** - iniciador de la polimerización.

**Ver imagen 1 en anexo #3.**

### **6.1.1.2 Matriz resinosa.**

Está constituida por monómeros de dimetacrilato alifáticos y aromáticos. El monómero base más utilizado durante los últimos 30 años ha sido el Bis-GMA (Bisfenol-A- Glicidil Metacrilato). Comparado con el metilmetacrilato, el Bis-GMA tiene mayor peso molecular lo que implica que su contracción durante la polimerización es mucho menor, además presenta menor volatilidad y menos difusividad en los tejidos.

Sin embargo, su alto peso molecular es una característica limitante, ya que aumenta su viscosidad, pegajosidad y conlleva a una reología indeseable que comprometen las características de manipulación. Además, en condiciones comunes de polimerización, el grado de conversión del Bis-GMA es bajo. Para superar estas deficiencias, se añaden monómeros de baja viscosidad tales como el TEGDMA (trietilenglicoldimetacrilato). Actualmente el sistema Bis-GMA/TEGDMA es uno de los más usados en las resinas compuestas. En general este sistema muestra resultados clínicos relativamente satisfactorios, pero aún hay propiedades que necesitan mejorarse, como la resistencia a la abrasión.

Por otro lado, la molécula de Bis-GMA, tiene dos grupos hidroxilos los cuales promueven la sorción de agua. Un exceso de sorción acuosa en la resina tiene efectos negativos en sus propiedades y promueve una posible degradación hidrolítica. Actualmente, monómeros menos viscosos como el Bis-EMA6 (Bisfenol A Polietileno glicol dieterdimetacrilato), han sido incorporados en algunas resinas, lo que causa una reducción de TEGDMA.

El Bis-EMA6 posee mayor peso molecular y tiene menos uniones dobles por unidades de peso, en consecuencia, produce una reducción de la contracción de polimerización, confiere una matriz más estable y también mayor hidrofobicidad, lo que disminuye su sensibilidad y alteración por la humedad. Otro monómero ampliamente utilizado, acompañado o no de Bis-GMA, es el UDMA (dimetacrilato de uretano), su ventaja es que posee menos viscosidad y mayor flexibilidad, lo que mejora la resistencia de la resina.

Las resinas compuestas basadas en UDMA pueden polimerizar más que las basadas en Bis-GMA (16), sin embargo, Soderholm y col. indicaron que la profundidad de curado era menor en ciertas resinas compuestas basadas en UDMA debido a una diferencia entre el índice de refracción de luz entre el monómero y el relleno. (Adasme, análisis comparativo in vitro del sellado marginal de restauraciones clase II realizadas con Surefil® sdr® flow v/s técnica incremental convencional, 2013).

### **6.1.1.3 Partículas de relleno.**

Son las que proporcionan estabilidad dimensional a la matriz resinosa y mejoran sus propiedades. La adición de estas partículas a la matriz reduce la contracción de polimerización, la sorción acuosa y el coeficiente de expansión térmica, proporcionando un aumento de la resistencia a la tracción, a la compresión y a la abrasión, aumentando el módulo de elasticidad (rigidez).

Las partículas de relleno más utilizadas son las de cuarzo o vidrio de bario y son obtenidas de diferentes tamaños a través de diferentes procesos de fabricación (pulverización, trituración, molido).

Las partículas de cuarzo son dos veces más duras y menos susceptible a la erosión que el vidrio, además de que proporcionan mejor adhesión con los agentes de conexión (Silano). También son utilizadas partículas de sílice de un tamaño aproximado de 0,04mm (micropartículas), las cuales son obtenidas a través de procesos pirolíticos (quema) o de precipitación (sílice coloidal). La tendencia actual es la disminución del tamaño de las partículas, haciéndole que la distribución sea lo más cercana posible, en torno a 0.05µm.

Es importante resaltar que cuanto mayor sea la incorporación de relleno a la matriz, mejor serían las propiedades de la resina, ya que, produce menor contracción de polimerización y en consecuencia menor filtración marginal, argumento en el cual se basa el surgimiento de las resinas condensables.

Sin embargo, tan importante como la contracción de polimerización, es la tensión o el estrés de contracción de polimerización, o sea, la relación entre la contracción de la resina, su módulo de elasticidad (rigidez) y la cantidad de paredes o superficies dentarias a unir (Factor C). Con esto, las resinas con altísima incorporación de relleno acaban contrayendo menos, pero causando mayor estrés de contracción lo que conlleva a mayor filtración, por ser demasiado rígidas. (Natalie, 2007)

#### **6.1.1.4 Agente de conexión o de acoplamiento.**

Durante el desarrollo inicial de las resinas compuestas, Bowen demostró que las propiedades óptimas del material, dependían de la formación de una unión fuerte entre el relleno inorgánico y la matriz orgánica. La unión de estas dos fases se logra recubriendo las partículas de relleno con un agente de acoplamiento que tiene características tanto de relleno como de matriz. El agente responsable de esta unión es una molécula bifuncional que tiene grupos silanos (Si-OH) en un extremo y grupos metacrilatos (C=C) en el otro. Debido a que la mayoría de las resinas compuestas disponibles comercialmente tienen relleno basado en sílice, el agente de acoplamiento más utilizado es el silano.

El silano que se utiliza con mayor frecuencia es el  $\gamma$ - metacril-oxipropiltrimetoxi-silano (MPS), éste es una molécula bipolar que se une a las partículas de relleno cuando son

hidrolizados a través de puentes de hidrógeno y a su vez, posee grupos metacrilatos, los cuales forman uniones covalentes con la resina durante el proceso de polimerización ofreciendo una adecuada interfase resina/ partícula de relleno.

Asimismo, el silano mejora las propiedades físicas y mecánicas de la resina compuesta, pues establece una transferencia de tensiones de la fase que se deforma fácilmente (matriz resinosa), para la fase más rígida (partículas de relleno). Además, estos agentes de acoplamiento previenen la penetración de agua en la interfase BisGMA / Partículas de relleno, promoviendo una estabilidad hidrolítica en el interior de la resina. Se han experimentado otros agentes tales como el 4-META, varios titanatos y zirconatos, sin embargo, ninguno de estos agentes demostró ser superior al MPS.

Los avances en la tecnología de silanización se preocupan más que nada en obtener un recubrimiento uniforme de la partícula de relleno lo cual provee mejores propiedades a la resina compuesta. Para lograr este recubrimiento uniforme, los fabricantes utilizan diferentes formas de cubrimiento y recubren hasta tres veces la partícula de relleno. (Natalie, 2007)

#### **6.1.1.5 Sistema iniciador.**

El proceso de polimerización de los monómeros en las resinas compuestas se puede lograr de varias formas. En cualquiera de sus formas es necesaria la acción de los radicales libres para iniciar la reacción. Para que estos radicales libres se generen es necesario un estímulo externo. Según Yearn, en las resinas auto-curadas el estímulo proviene de la mezcla de dos pastas, una de las cuales tiene un activador químico (amina terciaria aromática como el dihidroxietyl-p-toluidina) y la otra un iniciador (peróxido de benzoílo). En el caso de los sistemas foto-curados, la energía de la luz visible provee el estímulo que activa un iniciador en la resina (canforoquinonas, lucerinas u otras diquetonas).

Es necesaria que la resina sea expuesta a una fuente de luz con la adecuada longitud de onda entre 420 y 500 nanómetros en el espectro de luz visible. Sin embargo, el clínico debe ser cuidadoso en minimizar la exposición de luz, hasta que el material esté listo para curar, de otra

forma puede comenzar una polimerización prematura y el tiempo de trabajo se puede reducir considerablemente.

Otra forma común de polimerizar las resinas es a través de la aplicación de calor solo o en conjunto con fotocurado. Este procedimiento es bastante común en las resinas usadas en laboratorio para la fabricación de inlays y onlays. Para los materiales termo-curados, temperaturas de 100 °C o más, proveen la temperatura la cual sirve de estímulo para activar el iniciador. El termo curado luego del fotocurado mejora las propiedades de la resina sobre todo la resistencia al desgaste y la resistencia a la degradación marginal. Cualquiera de estos mecanismos es eficiente y produce un alto grado de polimerización en condiciones apropiadas. (Natalie, 2007)

### **6.1.1.6 Propiedades de las resinas compuestas.**

#### **6.1.1.6.1 Resistencia al desgaste.**

Es la capacidad que poseen las resinas compuestas de oponerse a la pérdida superficial, como consecuencia del roce con la estructura dental, el bolo alimenticio o elementos tales como cerdas de cepillos y palillos de dientes. Esta deficiencia no tiene efecto perjudicial inmediato, pero lleva a la pérdida de la forma anatómica de las restauraciones disminuyendo la longevidad de las mismas.

Esta propiedad depende del tamaño, la forma y el contenido de las partículas de relleno, así como de la localización de la restauración en la arcada dental y las relaciones de contacto oclusales. Cuanto mayor sea el porcentaje de relleno, menor el tamaño y mayor la dureza de sus partículas, la resina tendrá menor abrasividad.

Leinfelder y col. explican el fenómeno de la siguiente manera: Dado que el módulo elástico de la resina es menor que el de las partículas de relleno, las partículas que conforman el relleno son más resistentes al desgaste, comprimen la matriz en los momentos de presión (como las cargas cíclicas) y esto causa el desprendimiento de partículas de relleno y del agente de conexión silano, exponiéndose la matriz, la cual es más susceptible al desgaste. Este fenómeno por pérdida de partículas de la superficie es conocido como “pluckingout”.

#### **6.1.1.6.2 Textura superficial.**

Se define la textura superficial como la uniformidad de la superficie del material de restauración, es decir, en las resinas compuestas la lisura superficial está relacionada en primer lugar con el tipo, tamaño y cantidad de las partículas de relleno y en segundo lugar con una técnica correcta de acabado y pulido. Una resina rugosa favorece la acumulación de placa bacteriana y puede ser un irritante mecánico especialmente en zonas próximas a los tejidos gingivales. En la fase de pulido de las restauraciones se logra una menor energía superficial, evitando la adhesión de placa bacteriana, se elimina la capa inhibida y de esta forma se prolonga en el tiempo la restauración de resina compuesta. Las resinas compuestas de nanorelleno proporcionan un alto brillo superficial.

#### **6.1.1.6.3 Coeficiente de expansión térmica.**

Es la velocidad de cambio dimensional por unidad de cambio de temperatura. Cuanto más se aproxime el coeficiente de expansión térmica de la resina al coeficiente de expansión térmica de los tejidos dentarios, habrá menos probabilidades de formación de brechas marginales entre el diente y la restauración, al cambiar la temperatura. Un bajo coeficiente de expansión térmica está asociado a una mejor adaptación marginal.

Las resinas compuestas tienen un coeficiente de expansión térmica unas tres veces mayor que la estructura dental, lo cual es significativo, ya que, las restauraciones pueden estar sometidas a temperaturas que van desde los 0° centígrados hasta los 60° centígrados.

#### **6.1.1.6.4 Sorción acuosa (adsorción y absorción) y expansión higroscópica.**

Esta propiedad está relacionada con la cantidad de agua adsorbida por la superficie y absorbida por la masa de una resina en un tiempo y la expansión relacionada a esa sorción. La incorporación de agua en la resina puede causar solubilidad de la matriz afectando negativamente las propiedades de la resina fenómeno conocido como degradación hidrolítica.

Dado que la sorción es una propiedad de la fase orgánica, a mayor porcentaje de relleno, menor será la sorción de agua. Baratieri y Anusavice refieren que la expansión relacionada a la sorción acuosa es capaz de compensar la contracción de polimerización. Las resinas Híbridas proporcionan baja sorción acuosa.

#### **6.1.1.6.5 Resistencia a la fractura.**

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

#### **6.1.1.6.6 Resistencia a la compresión y a la tracción.**

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

#### **6.1.1.6.7 Módulo de elasticidad.**

El módulo de elasticidad indica la rigidez de un material. Un material con un módulo de elasticidad elevado será más rígido; en cambio un material que tenga un módulo de elasticidad más bajo es más flexible. En las resinas compuestas esta propiedad igualmente se relaciona con el tamaño y porcentaje de las partículas de relleno: A mayor tamaño y porcentaje de las partículas de relleno, mayor módulo elástico.

#### **6.1.1.6.8 Estabilidad del color.**

Las resinas compuestas sufren alteraciones de color debido a manchas superficiales y decoloración interna. Las manchas superficiales están relacionadas con la penetración de colorantes provenientes principalmente de alimentos y cigarrillo, que pigmentan la resina.

La decoloración interna ocurre como resultado de un proceso de foto oxidación de algunos componentes de las resinas como las aminas terciarias. Es importante destacar que las resinas fotopolimerizables son mucho más estables al cambio de color que aquellas químicamente activadas.

#### **6.1.1.6.9 Radiopacidad.**

Un requisito de los materiales de restauración de resina es la incorporación de elementos radio opacos, tales como, bario, estroncio, circonio, zinc, iterbio, itrio y lantano, los cuales permiten interpretar con mayor facilidad a través de radiografías la presencia de caries alrededor o debajo de la restauración.

#### **6.1.1.6.10 Contracción de polimerización.**

La contracción de polimerización es el mayor inconveniente de estos materiales de restauración. Las moléculas de la matriz de una resina compuesta (monómeros) se encuentran separadas antes de polimerizar por una distancia promedio de 4 nm. (Distancia de unión secundaria), al polimerizar y establecer uniones covalentes entre sí, esa distancia se reduce a 1.5 nm (distancia de unión covalente). Ese "acercamiento" o reordenamiento espacial de los monómeros (polímeros) provoca la reducción volumétrica del material.

La contracción de polimerización de las resinas es un proceso complejo en el cual se generan fuerzas internas en la estructura del material que se transforman en tensiones cuando el material esta adherido a las superficies dentarias.

El momento en que la resina pasa del estado fluido para el estado viscoso es denominado punto gel. Este punto es muy importante, porque a partir de él, la resina adquiere un alto módulo de elasticidad, pierde la capacidad de escurrir y comienza a transferir el estrés generado en la contracción de polimerización a la interfase diente restauración, es decir a la superficie de adherida.

La contracción de polimerización que ocurre antes del punto gel es denominada de contracción pre-gel. En la fase pre-gel, las moléculas pueden deslizarse y adquirir nuevas posiciones y orientaciones, compensando el estrés de contracción de polimerización. En esta fase, el estrés de contracción generado no es transferido para la interfase de unión, debido a la capacidad de escurrimiento de las moléculas. Sin embargo, después del punto gel, conocida como fase post-gel, la capacidad de escurrimiento de la resina queda restringida, debido al aumento de ligaciones cruzadas ya establecidas en la matriz. Toda fuerza de estrés de contracción generado a partir de ese punto será transferida para la interface de unión diente-restauración. (Fotopolimerización de Resinas Compuestas y Conceptos Afines , 2008)

Según Chen y col. las tensiones que se producen durante la etapa pregel al inicio de la polimerización de un material de base orgánica, las moléculas pueden deslizarse y adquirir nuevas posiciones y orientaciones y así de esta manera, compensar el stress de contracción de polimerización. Pero una vez alcanzado el punto de gelación, el material no fluye y las tensiones en su intento de disiparse pueden generar:

- Deformación externa del material sin afectar la interfase adhesiva (si existen superficies libres suficientes o superficies donde el material no está adherido).
- Brechas en la interfase dientes restauración (si no existen superficies libres suficientes y si la adhesión no es adecuada)
- Fractura cohesiva del material restaurador (si la adhesión diente-restauración es buena y no existen superficies libres).

En el mismo orden de ideas, gran variedad de monómeros han sido propuestos con la finalidad de reducir la contracción de polimerización, entre ellos, los llamados monómeros con capacidad de expansión, como los espiroortocarbonatos (SOC) que se introdujeron en el mercado dental en la década de los 70, aunque no se popularizaron.

Krenkel y col. presentaron un sistema experimental de resinas compuestas, cuya matriz orgánica se basaba en monómeros SOC, diepoxi y un grupo polyol, capaz de reducir el stress

de polimerización comparado con un sistema de resinas patentado (Z100). A pesar de que ambos sistemas eran compatibles desde el punto de vista químico, no se comercializaron ya que el grado de conversión o índice de curado total del sistema SOC es menor que el sistema convencional de dimetacrilatos.

No obstante, estos índices pueden mejorar modificando la fotoreactividad del sistema SOC y añadiendo promotores de la reacción. Por su parte, Condon y col. y Freilich y col., concluyeron que las combinaciones de sistemas Epóxicos-Polyoles, muestran in Vitro, cambios volumétricos durante el proceso de polimerización entre un 40 y un 50% menores a los obtenidos con los sistemas (Natalie, 2007).

#### **6.1.1.7 Clasificación de las resinas.**

Los composites de los que disponemos en el mercado se clasifican según el tamaño y la forma de sus partículas de relleno, produciendo un gran abanico de posibilidades entre las que escoger. Sin embargo, cada tipo presenta unas características mecánicas y estéticas concretas, siendo la localización y el tipo de restauración a realizar las que determinen el tipo de resina compuesta a utilizar en cada caso. (Lluís, 2014)

Las resinas compuestas se clasifican según relleno:

1. De Macro relleno
2. De Micro relleno
3. Híbridas
4. Micro híbridas
5. Nanopartículas

#### **6.1.1.7.1 Resinas de macrorelleno o convencionales.**

Tienen partículas de relleno con un tamaño promedio entre 10 y 50  $\mu\text{m}$ . Este tipo de resinas fueron muy utilizadas, sin embargo, sus desventajas justifican su desuso. Su desempeño clínico es deficiente y el acabado superficial es pobre, visto que hay un desgaste preferencial de matriz resinosa, propiciando la prominencia de grandes partículas de relleno las cuales son más resistentes. Además, la rugosidad influencia el poco brillo superficial y produce una mayor susceptibilidad a la pigmentación. Los rellenos más utilizados en este tipo de resinas fueron el cuarzo y el vidrio de estroncio o bario.

El relleno de cuarzo tiene buena estética y durabilidad, pero carece de Radiopacidad y produce un alto desgaste al diente antagonista. El vidrio de estroncio o bario son radiopacos, pero desafortunadamente son menos estables que el cuarzo. (Ramirez, 2012)

#### **6.1.1.7.2 Resinas de microrelleno.**

Estas contienen relleno de sílice coloidal con un tamaño de partícula entre 0.01 y 0.05  $\mu\text{m}$ . Clínicamente estas resinas se comportan mejor en la región anterior, donde las ondas y la tensión masticatoria son relativamente pequeñas, proporcionan un alto pulimento y brillo superficial, confiriendo alta estética a la restauración. Entre tanto, cuando se aplican en la región posterior muestran algunas desventajas, debido a sus inferiores propiedades mecánicas y físicas, ya que, presentan mayor porcentaje de sorción acuosa, alto coeficiente de expansión térmica y menor módulo de elasticidad. (Ramirez, 2012).

#### **6.1.1.7.3 Resinas híbridas.**

Se denominan así por estar reforzados por una fase inorgánica de vidrios de diferente composición y tamaño en un porcentaje en peso de 60% o más, con tamaños de partículas que oscilan entre 0,6 y 1  $\mu\text{m}$ , incorporando sílice coloidal con tamaño de 0,04  $\mu\text{m}$ . Corresponden a la gran mayoría de los materiales compuestos actualmente aplicados al campo de la Odontología.

Los aspectos que caracterizan a estos materiales son: disponer de gran variedad de colores y capacidad de mimetización con la estructura dental, menor contracción de polimerización, baja sorción acuosa, excelentes características de pulido y texturización, abrasión, desgaste y coeficiente de expansión térmica muy similar al experimentado por las estructuras dentarias, fórmulas de uso universal tanto en el sector anterior como en el posterior, diferentes grados de opacidad y translucidez en diferentes matices y fluorescencia. (Ramirez, 2012).

#### **6.1.1.7.4 Microhíbridadas o híbridos modernos:**

Este tipo de resinas tienen un alto porcentaje de relleno de partículas submicrométricas (más del 60% en volumen). Su tamaño de partícula reducida (desde 0.4 $\mu$ m a 1.0 $\mu$ m), unido al porcentaje de relleno provee una óptima resistencia al desgaste y otras propiedades mecánicas adecuadas. Sin embargo, estas resinas son difíciles de pulir y el brillo superficial se pierde con rapidez. (Ramirez, 2012).

#### **6.1.1.7.5 Resinas de nanopartículas:**

Este tipo de resinas son un desarrollo reciente, contienen partículas con tamaños menores a 10 nm (0.01 $\mu$ m), este relleno se dispone de forma individual o agrupados en "nanoclusters" o nanoagregados de aproximadamente 75 nm. El uso de la nanotecnología en las resinas compuestas ofrece alta translucidez, pulido superior, similar a las resinas de microrelleno pero manteniendo propiedades físicas y resistencia al desgaste equivalente a las resinas híbridadas. Por estas razones, tienen aplicaciones tanto en el sector anterior como en el posterior. (Ramirez, 2012).

## **6.1.2 Resinas BulkFill**

Consiste en restaurar la preparación cavitaria por medio de la aplicación de resina compuesta en un único incremento de 4 a 5 mm. Dependiendo del material a utilizar, si la cavidad es más profunda esta deberá ser obturada con dos incrementos, con el fin de asegurar la penetración completa de la Introducción luz de curado en el espesor de la masa del incremento, logrando así la polimerización de éste.

Para el uso de esta técnica con incrementos únicos de 4 a 5 mm., es necesario el uso de sistemas de resinas compuestas especialmente diseñados para este procedimiento, los cuales deben cumplir con características adecuadas, tales como una contracción de polimerización reducida, profundidad de Fotoactivación alta y ser fácilmente adaptables a la cavidad, como también moldeables para generar correctos contactos interproximales. (Bravo, 2015)

### **▪ 6.1.2.1 Composición.**

La composición de las resinas BulkFill no se diferencia mucho de las resinas compuestas convencionales. La matriz orgánica está compuesta de monómeros como: Bis-GMA, UDMA, TEGDMA, EBPDMA, no obstante, en ciertos casos se han adicionado monómeros diferentes o modificados con la finalidad de mejorar sus propiedades. (Martínez, 2016).

Entre los componentes cabe mencionar que las resinas Bulk-fill se enfocaron en mejorar el espectro de absorción y la reacción a la luz de los iniciadores. Aunque el número de fotones que alcanzan el suelo de la cavidad es significativamente más pequeño que aquellos que están en la superficie de la restauración, todavía hay suficientes moléculas iniciadoras capaces de desencadenar la reacción en capas de 4mm de profundidad.

### **6.1.2.2 Profundidad de curado.**

Las modificaciones en la composición del relleno y matriz orgánica, así como la combinación de diferentes foto iniciadores dentro del material como canforoquinonas, óxido de trimetilbenzoil-difenilfosfina 5 Ramp.- Rampa 33 (TPO) y el derivado de germanio (Ivocerin) han permitido mejorar la translucidez y profundidad de curado. Al ser estos fotoiniciadores

activados a diferentes longitudes de onda se ha modificado las lámparas LED mediante la incorporación de chips con diferentes salidas espectrales para canforoquinonas 430-480nm, TPO 350-435nm e Ivocerin 370-460nm. Esto sugiere que la translucidez podría ser el parámetro principal que controla la eficiencia del curado en profundidad, y a su vez las propiedades mecánicas. (Martínez, 2016).

### **6.1.2.3 Estabilidad del color.**

Factores como la composición y características de las partículas de relleno tienen un impacto significativo en la estabilidad del color. Tornado a las resinas mono bloque más susceptible a cambios en lo color en comparación con las resinas compuestas por presentar una amplia variedad en el relleno.

### **6.1.2.4 Integridad marginal.**

La integridad marginal no presenta diferencia en relación con las resinas convencionales; ya que ambas exhiben mayor número de formación de interfaces en esmalte y dentina con respecto a la pulpa. La sorción y solubilidad tanto de materiales Bulk como convencionales se presenta de manera estable durante el almacenamiento en agua a largo plazo. (Martínez, 2016)

### **6.1.2.5 Propiedades mecánicas.**

Estudios realizados han demostrado que esta nueva generación de resinas presenta una mayor fluidez para una mejor adaptación, mayor resistencia a la deformación cúspides debido al reducido estrés de contracción de polimerización lo que permite que presente una mayor resistencia a la fractura. En cuanto al uso de resinas de relleno fluidas se recomienda la adición de una capa de resina convencional de 2mm en la superficie oclusal con el fin de mejorar las propiedades mecánicas y estéticas.

En una evaluación realizada por la ADA en cuanto a la resistencia flexural en las resinas Bulk-fill, se encontró valores mayores a 80MPa (valor de la norma de acuerdo a ISO) para todas las

resinas testeadas: Quixx Posterior Restorative, x-trafill, Filtek Bulk Fill Flowable, Surefil SDR, Venus Bulk Fill, x-tra base, Sonic Fill, Tetric EvoCeram Bulk fill.

Los valores de resistencia a la flexión de resinas bulk-fill fueron comparables con las resinas compuestas convencionales nanohíbridas y microhíbridas y mayormente a los de Resina compuesta fluida convencional.

En cuanto a los valores de módulo flexural, dureza y creep, estas se encuentran en directa proporción a la cantidad de relleno por volumen de resinas, el cual está significativamente reducido en algunas resinas bulk-fill. De esta forma, se hace evidente la necesidad tal como lo sugiere el fabricante, de adicionar una capa oclusal de resina convencional en las resinas con menos porcentaje de relleno, que corresponde a las de consistencia fluida, para otorgar las propiedades mecánicas que requieren zonas con alta carga oclusal.

A diferencia de las resinas modelables ya mencionadas como la al Tetric EvoCeram Bulk Fill de Ivoclar Vivadent, esta indica que se debe omitir este paso ya que el composite es resistente a las cargas oclusales ya que tiene una consistencia adecuada. (Martínez, 2016).

### **6.1.2.6 Indicaciones.**

1. Restauraciones en dientes de leche.
2. Restauración en la región posterior (clase I y II).
3. Restauraciones clase V (caries cervicales, erosión de la raíz, defecto marginal).
4. Resina preventiva en restauraciones en molares y premolares. (Ivoclarvivadent, s.f.)

### **6.1.3 Técnica Oblicua.**

La cual consiste en la incorporación de incrementos triangulares u oblicuos en las paredes de la cavidad los que son fotoactivados ya sea de forma directa o inicialmente a través de las paredes cavitarias y luego desde la superficie oclusal de forma directa, para así direccionar el vector de contracción hacia la superficie adhesiva. (Godoy, 2015).

#### **6.1.4 Técnica Horizontal.**

En ella, se incorporan incrementos en sentido vestíbulo palatino/lingual a lo largo de toda la preparación cavitaria, hasta llenar la preparación biológica. (Godoy, 2015).

#### **6.2 Método y preparación de las piezas previa al experimento.**

Consistió en el sellado de las muestras para evitar filtración por vías distintas a la línea de cementación. Para esto, se selló los ápices dentarios con ionómero de vidrio tipo I de autocurado marca 3M con fecha de vencimiento 06/2019, luego se aplicó cianocrilato desde el límite amelocementario hasta cubrir completamente las raíces, seguido del cubrimiento con doble capa de esmalte de uñas hasta el límite de amelocementario, dejando un margen de 1 mm antes de las cavidades. Finalmente, las piezas fueron inmersas en acrílico transparente de autocurado también se respetó el margen de las preparaciones.

Seguido de esto, se continuo con el proceso de termociclado el cual consistió en 100 ciclos entre  $6^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$  y  $60^{\circ}\pm 5^{\circ}\text{C}$ , manteniéndose las piezas 30 segundos en cada baño térmico de una solución de azul de metileno al 1% y atemperándose a  $23^{\circ}\text{C}$  en agua durante 15 segundos antes de cambiar de un baño a otro. El baño térmico se realizó en dos recipientes de 200 ml de azul de metileno al 1%, uno para cada grupo.

Luego se cortó sagitalmente los 25 molares en el laboratorio A de la Universidad, para lo cual se utilizó un disco diamantado montado en micromotor a baja velocidad, sin refrigeración, pasando por la mitad de las restauraciones para exponer así la brecha diente-restauración. También se realizó un corte horizontal a 2 mm del límite cervical de las restauraciones con disco Carburo, montados en micromotor a baja velocidad, sin refrigeración. (Campos D. M., 2014)

## **6.3 Pasos para realizar Técnica.**

### **6.3.1 Pasos para Técnica Mono incremental (técnica A).**

Se hace un grabado exclusivo de esmalte con ácido fosfórico al 37% durante 10 segundos se procederá al lavado durante 5 segundos con spray de aire-agua luego secado con aire durante 5 segundos se vuelve a grabar el esmalte y dentina con ácido fosfórico al 37% durante 10 segundos se repite el lavado durante 20 segundos con spray de aire – agua igual el secado con una motita de algodón.

Se realiza aplicación de una primera capa de adhesivo single bond con micro aplicador, frotándolo durante 20 segundos en la preparación cavitaria, Se ejecuta la aplicación de aire con jeringa triple durante 10 segundos, a 30 cm de distancia para así evaporar el solvente después se aplica una segunda capa de adhesivo, se seca por segunda vez la preparación biológica con aire de jeringa triple, durante 10 segundos, a 30 cm de distancia para así evaporar el solvente, se hace fotoactivación durante 20 segundos en la cavidad con lámpara de fotocurado, se colocan un único bloque de resina TetricEvoCeramBulkFill en la preparación y fotocurar por 40 segundos.

### **6.3.2 Pasos para la técnica Incremental (Técnica B).**

Se hace un grabado exclusivo de esmalte con ácido fosfórico al 37% durante 10 segundos se procederá al lavado durante 5 segundos con spray de aire-agua luego secado con aire durante 5 segundos se vuelve a grabar el esmalte y dentina con ácido fosfórico al 37% durante 10 segundos se repite el lavado durante 20 segundos con spray de aire – agua igual el secado con una motita de algodón.

Se realiza aplicación de una primera capa de adhesivo single bond con micro aplicador, frotándolo durante 20 segundos en la preparación cavitaria, Se ejecuta la aplicación de aire con jeringa triple durante 10 segundos, a 30 cm de distancia para así evaporar el solvente después se aplica una segunda capa de adhesivo, se seca por segunda vez la preparación biológica con aire de jeringa triple, durante 10 segundos, a 30 cm de distancia para así evaporar el solvente, se hace fotoactivación durante 20 segundos en la cavidad con lámpara de fotocurado, se colocan capas no mayores de 2mm de resina convencional y fotocurar durante 20 segundos y la última capa fotocurar 40 segundos.

## **6.4 Requerimiento para realizar la técnica.**

Se utilizaron los siguientes materiales e instrumental:

Nasobuco: protección nariz y boca para las microparticulas.

Gorro: protección del cabello y por asepsia y antisepsia

Lentes protectores: protección ante cualquier microparitcula, liquido etc.

Guantes: Evitar infecciones Cruzadas.

Modulo dental: necesario para la conexión de instrumentos de altas y baja velocidad.

Compresor libre de aceite: abastecimiento de aire al módulo dental.

Pinza de algodón: sujetar piezas en estudio e introducir motitas de algodón a la pieza dental.

Explorador fino: explorar el área de estudio de la pieza.

Espátula de resina marca HiuFredey: llevar la resina a la pieza, condensar y modelar para una anatomía.

Pieza de mano de alta velocidad: realizar las preparaciones dentales.

Fresas de diamantes redondas número 14 y cónicas: fresas para realizar la conformación de la preparación.

Micromotor: aparato rotatorio de baja velocidad para realizar cortes.

Ácido fosfórico al 37%: Erosionar las paredes de la preparación de la pieza dental.

Sistemas adhesivos OptiBond ®: líquido viscoso que proporciona la adhesión química del material de restauración a la pared de la preparación.

Resina compuesta de la Ivoclar: material viscoso que se utiliza para la realización de las restauraciones de las piezas dentarias.

Resina bulkfill de la 3M: Material viscoso que se utiliza para la realización de las restauraciones de las piezas dentarias.

Disco diamantado: instrumento rotatorio que proporciona la realización de un corte.

## **6.5 Ventajas y Desventajas de las Técnicas.**

### **6.5.1 Técnica incremental (B)**

#### **6.5.1.1 Ventajas**

El fundamento para la aplicación de la técnica incremental usando resina convencional Ivoclar (capas oblicuas) es reducir la tensión de polimerización total mediante el aumento del número de capas y proporcionarles una geometría óptima para elevar el área total de superficies libres. La ventaja de la técnica incremental radica en que la contracción sufrida por el primer incremento que contacta mínimamente las paredes cavitarias es compensada por el volumen que ocupa el material del incremento siguiente, de esta forma, las consecuencias de la contracción por polimerización son menos negativas debido a que solamente la contracción que sufre el último incremento no podrá ser compensada. (M, 2013).

#### **6.5.1.2 Desventajas**

- Los incrementos nuevos de resina son colocados sobre regiones de resina que no han sufrido su completa contracción de volumen, ya que, la resina continúa contrayéndose aún después de haber cesado la emisión de luz. (SUÁREZ, 2010).
- La polimerización de los incrementos adicionales deforma con su propia contracción a los incrementos de resina previos. (SUÁREZ, 2010)

- La adquisición total de las propiedades físicas de la resina no es inmediata, ya que después de 30 minutos de haber ocurrido la polimerización, sólo un porcentaje del 60% de las propiedades ha sido alcanzado. (M, 2013).
- Las restauraciones de cavidades profundas, realizadas en capas de composite de 2mm de grosor puede consumir mucho tiempo e implica el riesgo de introducir burbujas de aire o contaminantes entre las capas. (Mahn)

## **6.5.2 Técnica (A) Mono incremental**

### **6.5.2.1 Ventajas**

El uso de esta técnica presenta ventajas en relación con la técnica incremental, dado que simplifica el proceso clínico al disminuir la cantidad de pasos operatorios durante la obturación y ahorra tiempo clínico en casos de preparaciones extensas. Dentro de las ventajas que ofrece es la posibilidad de colocar incrementos de 4 mm., lo que permite una técnica restauradora monoincremental. Además, al utilizar lámparas de  $>1000$  mW/cm<sup>2</sup> requiere de tan sólo 10 segundos de fotoactivación. Presenta un tiempo de trabajo de 200 segundos y una contracción volumétrica de polimerización de 26%.

Debido al poco tiempo que lleva este producto en el mercado, aún no existe evidencia científica que avale los resultados clínicos referidos. Por esta razón, el presente estudio buscó analizar a través de la observación mediante microscopía óptica, el grado de sellado marginal obtenido con el sistema Tetric N-CeramBulkFill (IvoclarVivadent) utilizado en técnica monoincremental, y determinar si existen diferencias con respecto del sellado obtenido con el sistema de resina compuesta convencional Tetric N-Ceram (IvoclarVivadent) utilizado con la técnica incremental. (REYES, 2012).

### **6.5.2.2 Desventajas**

- Costo del material.
- Lámpara de fotocurado.
- Poco aval científico de la resina en casos clínicos.

## **6.6 Efectividad de la técnica incremental versus Técnica monoincremental.**

Benetti y cols. Midió la formación de brechas en resinas bulk-fill de baja y alta viscosidad utilizando técnica monoincremental, comparándola con una resina convencional con técnica incremental oblicua, y concluyó que la formación de brechas en las resinas Bulk-fill con alto porcentaje de relleno fue similar a las resinas convencionales utilizando técnica incremental oblicua, al igual que el presente estudio. Y a la vez, las resinas Bulk-fill con bajo contenido de relleno tuvieron resultados desfavorables en comparación a las anteriormente mencionadas.

Ortiz comparó la adaptación de una resina compuesta convencional fluidificada con un sistema que modifica su viscosidad (Compothixo, Kerr), y el sistema SonicFill™, encontrando una diferencia estadísticamente significativa en los resultados de ambas resinas, evidenciando un mayor desajuste en las convencionales. No obstante, sólo midió el margen cavosuperficial mediante un agente infiltrador y esto no permite evaluar el grado de adaptación total de una resina compuesta, por lo tanto, no es factible evaluar las posibles fallas que se pueden producir tanto en los márgenes internos como dentro del bloque restaurador. Un ejemplo de esto son las burbujas, que según nuestras observaciones se producen comúnmente en los ángulos internos.

En ambas resinas se encontraron un total de 20 burbujas, correspondiendo 13 (65%) a técnica monoincremental con activación sónica (SonicFill™) y 7 (35%) a la técnica incremental oblicua (Filtek™ Z350 XT).

En cuanto a la localización de éstas, en técnica monoincremental con activación sónica (SonicFill™), la mayor parte (61,5%) se encontró en el ángulo axiogingival y en técnica

incremental oblicua (Filtek™ Z350 XT) en el ángulo proximopulpar (57,1%), y ya que el oxígeno presente en las burbujas es un inhibidor de la polimerización, se presenta un margen de resina sin polimerizar en la cual se pueden producir cambios dimensionales.

Lo anterior está directamente asociado a la formación de brechas marginales, además de disminuir las propiedades mecánicas de la restauración y con esto su longevidad. En nuestro estudio se evaluó la capacidad de adaptación en la parte de la pared gingival, obteniendo resultados alrededor del 80% en ambas técnicas, lo que según Hickel y cols. Es considerado como satisfactorio. Con respecto a la formación de brechas, es importante dilucidar si éstas son producto de la contracción de polimerización o son generadas por una adaptación deficiente durante la inserción de la resina en la preparación cavitaria. (Pacheco Fernández, 2015)

### **6.7 Complicaciones de la técnica incremental y técnica monoincremental**

Los mayores problemas y los que más han incidido en los fracasos de restauraciones con resinas compuestas en dientes posteriores han sido atribuidos a la microfiltración marginal. Particularmente en la parte profunda de las cajas proximales de las restauraciones clase II la contracción de polimerización puede producir falta de adaptación en el margen gingival y aumentar la susceptibilidad a la microfiltración, sensibilidad postoperatoria y posteriormente caries.

Otros han planteado además que la no colocación de la resina compuesta con técnicas escalonadas provoca una polimerización insuficiente; que de colocarla toda en un solo paso, provocaría una microfiltración posterior acompañada de sensibilidad post- operatoria, fractura o desplazamiento de la restauración.

Particularmente en la parte profunda de las cajas proximales de las restauraciones Clase II, la contracción de polimerización puede producir falta de adaptación en el margen gingival y aumentar la susceptibilidad a la microfiltración, sensibilidad postoperatoria y posteriormente caries. (Betancourt, 2015).

## **VI.VIII Hipótesis.**

“La Técnica monoincremental, es la que presenta un menor grado de filtración marginal”

# **DISEÑO METODOLOGICO**

## **VII. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **7.1 Tipo de estudio:**

Es un estudio cuasiexperimental por lo que se realizará el procedimiento de las técnicas en cuestión de estudio y después se observarán las consecuencias, no se tendrá un control completo de las variables e implicarán grupos intactos, en la que se describirán las fenomenologías encontradas en cada una de las piezas dentales elegidas como muestras, manteniendo control de las variables en la fase inicial y final en la investigación. (Sampieri, Metodología de la investigación, 2014).

La presente investigación se realizará bajo el enfoque cuantitativo, Enfoque cuantitativo usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías. (Sampieri, Metodología de la investigación, 2014).

### **7.2 Periodo de ejecución del estudio.**

Se realizó en los meses de agosto a noviembre del año 2017.

### **7.3 Lugar de ejecución del estudio.**

Se llevó a cabo en las Clínicas Odontológicas de la UNAN-Managua, en el área de quirófano donde se van a recolectar los dientes y posteriormente en el laboratorio “A” se realizarán los cortes de las piezas dentales, éstas dos áreas de trabajo debidamente equipadas se encuentran ubicadas en la segunda planta del pabellón 64 del recinto universitario.

### **7.4 Universo.**

Fue el total de terceros molares extraídos en el área de quirófano en el transcurso de los meses de agosto, septiembre, octubre y noviembre de 2017, en las Clínica Odontológica de la Unan-Managua, que corresponden a 40 terceros molares extraídos en el periodo establecido.

### **7.5 Muestra:**

La muestra consta de un total de 25 terceros molares, cuya muestra serán analizadas en laboratorio (aplicación de las técnicas A y B) para lo cual se requiere a aplicación de (el procedimiento en cada una de ellas ósea a todos los terceros molares).

## **7.6 Tipo de muestreo:**

Es no probabilístico porque no se tendrá acceso a una registro completo de los individuos que formaran la población del estudio según (Sampieri, Metodologia de la investigacion, 2014) y por conveniencia se tomó las 25 piezas que representan la muestra, que no presenten tipo de patología como: caries, desmineralización, desgaste por atrición, bruxismo o trauma que pudiera excluirla del estudio.

## **7.7 Criterios de selección de la muestra.**

### **7.7.1 Criterios de inclusión:**

1. Terceros molares sanos de los pacientes, que acudieron al área de cirugía en el quirófano Odontológico.
2. Terceros molares que se hayan extraído en el área de estudio.
3. Terceros molares que se hayan depositado únicamente en los casos (recipiente) proporcionados para su recolección y preservación.

### **7.7.2 Criterios de exclusión:**

1. Terceros molares con caries dental u otra patología o deformidades.
2. Terceros molares de origen desconocido o que no hayan sido registrados y colocado en el recipiente asignado.
3. Terceros molares con antecedentes de restauraciones.
4. Terceros molares que se dañen durante el procedimiento de corte al momento de manipularlos en el laboratorio.

## **7.8 Fuente de la recolección de la Información.**

Será de fuente primaria porque se constituyen en el objetivo de la investigación proporcionando datos de primera mano. (Sampieri, Metodologia de la investigacion, 2014).

## **7.9 Instrumento de la recolección de la información:**

Según los objetivos se contará con un formato diseñado en tabla que sirva para la recolección de datos según cada objetivo.

Los resultados del experimento se plasmarán en el formato diseñado en una tabla denominada donde se ocuparán medidas en milímetros según el grado de filtración y sellado marginal de cada pieza para cada técnica. (Ficha de recolección de datos para características del filtrado. Ver tabla en Anexo #1).

## **7.10 Procedimientos de la recolección de la información.**

El tema surgió por los beneficios que tiene la resina bulk fill versus la resina tradicional, y como en las clínicas disciplinarias de odontología de la UNAN- Managua no están utilizando resinas bulk fill a pesar que tiene ciertos beneficios, pues surgió la duda que si hay un trabajo base, la universidad podría ocuparlos como justificación en el pregrado de la asignatura en el área practica de operatoria dental que son los que más utilizan resinas, a continuación se realizó cartas dirigidas al director de dichas clínicas para que nos calibrara en el laboratorio A y realizar nuestra investigación. Luego se hizo la solicitud al director del CIGEO para que se nos facilite un microscopio.

Se realizó una carta dirigida al coordinador de la carrera de odontología de la Unan- Managua para la aprobación de la recolección de los terceros molares, al ser aprobada se dejó dos casos (recipientes) con solución estéril de cloruro de sodio al 0.9 % en agua, uno al lado derecho donde está la primera unidad dental y el otro en la parte media del quirófano, dichos casos se dejaron durante el tiempo de recolección de las piezas dentales que cumplieran con los criterios de inclusión para el estudio, la solución se cambió cada quince días, los vasos permanecieron en el área de quirófano de las clínicas odontológicas de la UNAN-Managua.

Al tener listo la recolección de los dientes se llevó al laboratorio "A" en cual se encuentra contiguo al quirófano de dicho pabellón, y se ocuparon para realizar las cavidades en las piezas dentales, la obturación, sellado y corte de las piezas dentales.

Para la realización de las cavidades se estandarizo al operador con el docente titular de la asignatura de operatoria dental y jefe de clínicas de la carrera, esta consistirá en realizar 6

preparaciones, 3 por parte del docente y 3 por parte del operador, el cual será uno de los estudiantes investigadores. (Carta de calibración ver Anexo #2).

Al ser aprobado por el docente se procedió a seleccionar nuestras piezas recolectadas a partir de los criterios de inclusión, dando como resultados obtenidos los 25 molares correspondiente a nuestra muestra de estudio, luego se procedió a realizar la solicitud de permiso para la utilización de laboratorio A para la realización de las debidas técnicas de preparación.

Se comenzó a realizar las preparaciones en 12 terceros molares, las cuales fueron distribuidos en dos operadores repartiéndose la mitad cada uno, equivalente a 12 preparaciones para cada operador ya que se prepara la parte mesial y distal en cada tercer molar demorándonos un aproximado de 30 min.

La segunda sesión consto de 13 piezas divididas al azar divididas 7 para un operador y 6 para el otro demorándonos un aproximadamente 30 a 35 min, se aclara que cada pieza fue colocada en su respectivo recipiente individual ya preparada para su debida identificación.

Luego de lo antes descrito, se procedió en el mismo laboratorio "A" la realización las obturaciones de ambas cavidades clase II, una con resina Bulk fill y la otra con resina convencional en cada molar. Cada operador fue tomando a azar un vaso conteniendo una pieza por vaso y tomándose cada quien su tiempo de trabajo, el tiempo aproximado para realizar todas las obturaciones fue de cuatro horas y medias hasta completar todas las piezas dentarias.

Después de cinco días de haberse obturado se realizó el experimento comprendiendo el procedimiento de la tinción en tres diferentes temperaturas, cada pieza estuvo sumergida durante 30 segundos en cada una de las diferentes temperaturas, en un procedimiento repetitivo de cien veces, dichas piezas dentarias se colocaron en su debido recipiente para reposar tres días más. Posteriormente se realizó los cortes de cada pieza con un disco diamantado y apoyado en un micromotor de baja velocidad.

### **7.11 Procedimientos del análisis de la información.**

Luego se obtuvo la información llevando las piezas a los laboratorios del IGG- CIGEO (Instituto de Geología y Geofísica) ubicado en la UNAN – Managua contiguo al CDI Arlen Siu, para ser analizados mediante un microscopio óptico con aumento de lupa 10X para medir la distancia de penetración del azul de metileno en la interface diente/restauración en ambos grupos, obteniendo el porcentaje de filtración en relación a la longitud total de la pared cervical, desde el borde cavo superficial hasta la pared axial y se procederá a recolectar los resultados.

### **7.12 Técnica de la recolección de la información.**

Se realizó el acondicionamiento y obturación, de acuerdo con el siguiente protocolo de operatoria dental (barrancos & barrancos, 2006), cuyos pasos serán:

- **Grupo A:**

1. Grabado exclusivo de esmalte con ácido fosfórico al 37% durante 10 segundos.
2. Lavado durante 5 segundos con spray de aire-agua.
3. Secado con aire durante 5 segundos.
4. Grabado de esmalte y dentina con ácido fosfórico al 37% durante 10 segundos.
5. Lavado durante 20 segundos con spray de aire - agua.
6. Secado con una motita de algodón.
7. Aplicación de una primera capa de adhesivo Single Bond con micro aplicador, frotándolo durante 20 segundos en la preparación cavitarias.
8. Aplicación de aire con jeringa triple durante 10 segundos, a 30 cm de distancia para así evaporar el solvente.
9. Aplicación de una segunda capa de adhesivo con microaplicador y Single Bond.
10. Secar por segunda vez la preparación biológica con aire de jeringa triple, durante 10 segundos, a 30 cm de distancia para así evaporar el solvente.
11. Fotoactivación durante 20 segundos en la cavidad con lámpara de fotocurado.

12. Colocación de un único bloque de resina Tetric EvoCeram BulkFill en la preparación y fotocurar por 40 segundos realizando este paso una única vez.

• **Grupo B:**

1. Grabado exclusivo de esmalte con ácido fosfórico al 37% durante 10 segundos.
2. Lavado durante 5 segundos con spray de aire-agua.
3. Secado con aire durante 5 segundos.
4. Grabado de esmalte y dentina con ácido fosfórico al 37% durante 10 segundos.
5. Lavado durante 20 segundos con spray de aire - agua.
6. Secado con una motita de algodón.
7. Aplicación de una primera capa de adhesivo single bond con micro aplicador, frotándolo durante 20 segundos en la preparación cavitaria.
8. Aplicación de aire con jeringa triple durante 10 segundos, a 30 cm de distancia para así evaporar el solvente.
9. Aplicación de una segunda capa de adhesivo con microaplicador y single bond.
10. Secar por segunda vez la preparación biológica con aire de jeringa triple, durante 10 segundos, a 30 cm de distancia para así evaporar el solvente.
11. Fotoactivación durante 20 segundos en la cavidad con lámpara de fotocurado.
12. Colocación de capas no mayores de 2mm de resina convencional y fotocurar durante 20 segundos y la última capa fotocurar 40 segundos realizando este paso una única vez.

El siguiente paso para ambos grupos consistió en el sellado de las muestras para evitar filtración por vías distintas a la línea de cementación. Para esto, se selló los ápices dentarios con ionómero de vidrio tipo I de autocurado marca 3M con fecha de vencimiento 06/2019, luego se aplicó cianocrilato desde el límite amelocementario hasta cubrir completamente las raíces, seguido del cubrimiento con doble capa de esmalte de uñas hasta el límite de amelocementario, dejando un margen de 1 mm antes de las cavidades. Finalmente, las piezas fueron inmersas en acrílico transparente de autocurado utilizando la cantidad necesaria para cubrir las raíces de las piezas en estudio, también cuidando respetar el margen de las preparaciones.

Posterior se tallaron dos cavidades clases II, una por mesial y otra por distal de 4mm de extensión a cervical x 3 mm de profundidad x 4mm de ancho vestíbulo palatino utilizando una sonda carolina del norte milimetrada y turbinas de alta revolución de alrededor 400.000 rpm marca NSK, con numero serie Y4036645 y fresa de diamante grano fino troncocónica punta plana número 2, tallo corto, para sumar un total de 50 preparaciones, las cuales fueron divididas en dos grupos los cuales se trabajaran un día por grupo de piezas dentarias.

- **Grupo A: Cavidades clase II distales restauradas con técnica monoincremental** mediante resina BulkFill de la casa comercial IVOCLAR con fecha de vencimiento 05/2019.
- **Grupo B: Cavidades clase II mesiales, restauradas con técnica incremental** mediante resina compuesta convencional de la casa comercial IVOCLAR con fecha de vencimiento 03/2019.

Seguido de esto, se continuo con el proceso de termociclado el cual consiste en 100 ciclos entre  $6^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$  y  $60^{\circ}\pm 5^{\circ}\text{C}$ , manteniéndose las piezas 30 segundos en cada baño térmico de una solución de azul de metileno al 1% y atemperándose a  $23^{\circ}\text{C}$  en agua durante 15 segundos antes de cambiar de un baño a otro. El baño térmico se realizó en dos recipientes de 200 ml de azul de metileno al 1%, uno para cada grupo.

Luego se cortó sagitalmente los 25 molares en el laboratorio de la Universidad, para lo cual se utilizó un disco diamantado montado en micromotor a baja velocidad, sin refrigeración, pasando por la mitad de las restauraciones para exponer así la brecha diente-restauración. También se realizó un corte horizontal a 2 mm del límite cervical de las restauraciones con disco Carburo, montados en micromotor a baja velocidad, sin refrigeración.

### 7.13 Definición de las variables por objetivo específico.

Nuestra primer y segunda variable utilizada en el estudio es la filtración, definida como el paso de bacterias clínicamente indetectables, fluidos, moléculas o iones entre la estructura dental y el material restaurador. (Fuentes, págs. 4-6).

### 7.14 Plan de tabulación y análisis de datos:

Numero	Variable	Importancia
1	Filtrado marginal posterior a la técnica A	Identificación de penetración de la tinción entre la restauración y la pieza dentaria.
2	Filtrado marginal posterior a la técnica B	Identificación de penetración de la tinción entre la restauración y la pieza dentaria.

### 7.15 Operacionalización de variable

Numero	variable	concepto	Indicador	Escala	Valor
1	Filtrado marginal técnica A	Es el paso de la tinción a través de la restauración y la pared de la pieza dentaria	Grado Micro filtración marginal	G0= 0mm  G1= 0.01 mm a 2mm  G2=2.01 mm a mas	cuantitativo ordinal
			Sellado marginal	SE= sellado eficiente grado 0  SA= sellado aceptable grado 1  SD= sellado deficiente grado 2	cuantitativo ordinal

Numero	variable	concepto	Indicador	Escala	Valor
2	Filtrado marginal técnica B	Es el paso de la tinción a través de la restauración y la pared de la pieza dentaria	Grado Micro filtración marginal	G0= 0mm  G1= 0.01 mm a 2mm  G2=2.01 mm a mas	cuantitativo ordinal
			Sellado marginal	SE= sellado eficiente grado 0  SA= sellado aceptable grado 1  SD= sellado deficiente grado 2	cuantitativo ordinal

### **7.16 Aspectos éticos.**

Para la realización de este protocolo se considerarán los principios enunciados en la declaración de Helsinki.

- Todas las piezas que se ocuparon en el estudio serán dientes que ameriten su exodoncia.
- No se tomaron otras piezas que no sean terceros molares sanos en la realización de este estudio.
- Los resultados fueron lo más transparentes posible para poder recomendar o no la técnica monoincremental.
- Se codificó los datos y no se identificó las piezas de ninguna manera.
- No se divulgó la información y resultados obtenidos de esta; fuera de la institución ya que son meramente académicos.
- No se alteraron los datos obtenidos de los resultados.
- Todos los procedimientos y aplicación de técnica se aplicaron dentro de la institución.
- Se realizó consentimiento a las siguientes instituciones y permisos a los responsables de las áreas asignadas para dichos procedimientos.

# **DESARROLLO**

## VIII Resultados.

El presente estudio experimental y observacional, la filtración y sellado marginal de cada uno de los 25 terceros molares, los cuales fueron recolectados en la clínica odontológica ubicada en la UNAN-Managua, en el periodo comprendido entre agosto-noviembre del 2017.

En lo que respecta a la técnica A monoincremental la microfiltración marginal y sellado marginal del experimento dentro del estudio se produjo que el microfiltrado marginal proporciono un 40% con respecto al grado cero (G=0) lo cual representa un sellado marginal eficiente (SE), mientras que el 60% de microfiltración marginal fue para el grado 1 (G=1) correspondiente a un sellado marginal aceptable (SA). (La tabla No 1).

Continuando a lo que respecta la técnica B incremental la microfiltración marginal y el sellado del experimento dentro del estudio se produjo para la microfiltración marginal un significativo 72% con grado cero (G=0), lo que representa un sellado marginal eficiente para el mismo. Lo cual significa que el 28% de la microfiltración marginal corresponde a el grado uno (G=1), para un sellado marginal aceptable (SA). (La tabla No 2).

En lo que respecta a la relación de la técnica A monoincremental y la técnica B incremental se obtuvo: que la técnica B incremental proporciono un 72% de microfiltración marginal grado cero (G=0), lo cual es representativo para un sellado marginal eficiente (SE), mientras que la técnica A monoincremental obtuvo un 40% con respecto a la microfiltración marginal para grado cero (G=0), el cual representa un sellado marginal eficiente (SE) para el mismo. Del mismo modo la técnica A monoincremental presento el 60% para una microfiltración marginal grado uno (G=1) significativo para un sellado marginal aceptable (SA), no así la técnica B incremental produjo un 28% de microfiltración marginal para un sellado marginal aceptable (SA). (La tabla No 3).

## **IX Análisis y discusión de resultados.**

En el presente estudio se aplicó dos diferentes técnicas de obturación para evaluar el filtrado marginal de 25 terceros molares extraídos y debidamente obturados en las clínicas odontológicas de la UNAN- Managua en el periodo comprendido de Agosto-Noviembre del 2017. Se puede analizar lo siguiente:

A la muestra a la cual se le aplicó las técnicas de obturación como son la monoincremental (técnica “A”) e incremental (técnica “B”) de las cuales se obtuvo que la técnica “B” sigue siendo la técnica de mayor eficiencia en lo a que a restauraciones de clase II se refiere, ya que esta obtuvo un menor microfiltrado marginal por lo tanto un mayor sellado marginal.

En lo que respecta a la relación de la técnica “A” monoincremental y la técnica “B” incremental se obtuvo: que la técnica “B” incremental proporciono un 72% de microfiltración marginal grado cero ( $G=0$ ), lo cual es representativo para un sellado marginal eficiente (SE), mientras que la técnica “A” monoincremental obtuvo un 40% con respecto a la microfiltración marginal para grado cero ( $G=0$ ), el cual representa un sellado marginal eficiente (SE) para el mismo. Del mismo modo la técnica “A” monoincremental presento el 60% para una microfiltración marginal grado uno ( $G=1$ ) significativo para un sellado marginal aceptable (SA), no así la técnica “B” incremental produjo un 28% de microfiltración marginal para un sellado marginal aceptable (SA). (La tabla No 4).

Comparando de esta manera los resultados de estudios anteriores de los doctores Julio Ignacio Dominguez Burich, Daniela Corral Halal & Marcelos Bader donde se demostró la eficiencia de una técnica convencional.

El resultado demostró que los promedios de filtración marginal fueron de 14,9% para el sistema convencional Tetric N-Ceram y de un 19,8% para el sistema Monoincremental Tetric N-Ceram BulkFill, lo que indica que la filtración marginal fue mayor en este tipo de restauración. Concluyendo, que las restauraciones realizadas con técnica incremental lograron un mejor sellado marginal que el obtenido con la técnica monoincremental (Burich., Corral Halal., & BaderMattar, 2015).

A si mismo los estudios realizados por Giancarlo Ortiz Puma donde de igual manera la técnica monoincremental demostró tener menor sellado apical de la técnica incremental, de igual manera los diferentes estudios demostraron y obtuvieron los mismos resultados con respecto a la técnica “A” monoincremental de este estudio.

Las preparaciones mesiales fueron obturadas con resina SonicFill (Kerr) con técnica monoincremental, mientras que las preparaciones distales con resina convencional HerculitePrecis (Kerr) con técnica incremental. Los resultados obtenidos demostraron la aparición de filtración marginal para ambos sistemas restauradores, siendo menor para la resina HerculitePrecis con la técnica incremental, comparada con la resina SonicFill™ realizada con técnica monoincremental. Por lo que concluyeron que si hubo diferencia estadísticamente significativa entre ambos materiales. (Puma, 2015).

Como sabemos la técnica incremental, además de considerar el factor C, también busca generar una disminución del efecto de la contracción y producir una liberación de las tensiones en el material restaurador, la técnica incremental se caracteriza por la construcción progresiva de la restauración, agregando incrementos menores a 2 mm de grosor del material en capas sucesivas, razón por la cual se considera proporciona un mayor sellado marginal y menor grado de microfiltración marginal.

## **X Conclusiones.**

Del análisis de los resultados obtenidos del presente estudio sobre: filtración marginal de composite clase II, con técnica monoincremental versus incremental en terceros molares extraídos, clínicas Odontológicas, UNAN-Managua, durante agosto-Noviembre del 2017, se concluyó lo siguiente:

- Se determinó que la técnica “A” monoincremental obtuvo un mayor grado de microfiltración apical por lo tanto un menor grado de sellado apical.
- Se determinó que la técnica “B” incremental obtuvo un menor grado de microfiltración apical y un mayor sellado apical.
- Por lo tanto, se concluyó que la técnica de mayor eficacia sigue siendo la técnica “B” o incremental.
- Con lo encontrado en este estudio se está contradiciendo la hipótesis, de que la técnica monoincremental proporciona una menor filtración marginal.

## **XI Recomendaciones.**

Las recomendaciones que pueden darse para este estudio después de obtener los resultados estarán dirigidas a las autoridades de la carrera y alumnos respectivamente y serán las siguientes:

Se recomienda a seguir con el uso de la técnica incremental dado que ésta sigue demostrando a través de los diferentes estudios recopilados en nuestros antecedentes y resultados propios en este estudio la técnica de elección para cavidades de tipo II, tanto en mesial como en distal de las piezas posteriores, debido a su menor grado de microfiltración marginal.

Si bien la técnica monoincremental o monobloque minimiza el tiempo de trabajo para el operador, se deberá tener en cuenta costos y mejorar la técnica con respecto a obtener un mayor sellado marginal, con el objetivo de evitar la microfiltración marginal pared dentaria-restauración.

Recomendamos a las autoridades de la carrera y comisión de investigación promuevan más estudios relacionados, con el objetivo de concluir con la aplicación de la técnica idónea para las cavidades clase II y el tipo de material restaurador ideal en las restauraciones clase II se refiere.

A los estudiantes que se motiven por explorar e investigar las diferentes técnicas y los diferentes tipos de materiales restauradores que encontramos en el mercado odontológico, todo con el objetivo de brindar un mejor tratamiento a nuestros pacientes.

## **REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.**

## **XII Bibliografía.**

Adasme, m. H. (2013). Análisis comparativo in vitro del sellado marginal de restauraciones clase II realizadas con surefil® sdr® flow v/s técnica incremental convencional. Santiago de Chile.

Barrancos, j., & barrancos, p. (2006). Operatoria dental integracionclinica (4ta edicion ed.). Buenos aires, argentina.

Burich, r. D. (2014). Análisis comparativo in vitro del grado de sellado marginal de restauraciones de resina compuesta realizadas con un material monoincremental (tetric n-cerambulkfill), y uno convencional (tetric n-ceram). Chile.

Burich., r. J., corral halal., d., &badermattar., m. (2015). Análisis comparativo in vitro del grado de sellado marginal de restauraciones de resina compuesta realizadas con un material monoincremental (tetric n-cerambulkfill), y uno convencional (tetric n-ceram). Revista dental de Chile, 15-19.

Colodro, d. A. (2013). Microfiltración cervical en restauraciones clase II de resina compuesta con base de resina fluida. Chile. Obtenido de <http://www.biomater.cl/microfiltracion-cervical-en-restauraciones-clase-ii-deresina-compuesta-con-base-de-resina-fluida/>

Fotopolimerización de resinas compuestas y conceptos afines. (2008). Materialesdentales.cl. Obtenido de: <http://www.materialesdentales.cl/darticulos.php?P=2&art=articulo2&pt=4>

García, a. H., martínez lozano, m., cabanesvila, j., barjau escribano, a., &fosgalve , p. (2007). Resinas compuestas. Revisión de los materiales e indicaciones Clínicas. Valencia. Obtenido de: <http://www.medicinaoral.com/medoralfree01/v11i2/medoralv11i2p215e.pdf>

González, l. L., elisamartínezhernández, & antoniojoséortizruiz. (2008). Restauración en odontopediatría. Obtenido de <http://ocw.um.es/cc.-de-lasalud/clinica-odontologica-integrada-infantil/material-de-clase-1/protocolo-5.pdf>

Lluís, j. R. (septiembre 2014). Influencia del espesor de tres resinas compuestas traslucidas de diferente tonalidad sobre la luminosidad. Madrid. Obtenido de <http://eprints.ucm.es/28362/1/tfm%20final.pdf>

M, e. N., terrazas soto p, &leivabuchi . (2011). Sellado marginal en restauraciones indirectas, cementadas. 106-107.

Mahn, e. (2013). Cambiando el paradigma de la aplicacion de composite. Chile. Obtenido de [file:///c:/users/oliver/desktop/downloads/edici%c3%b3n+especial+-+dr-+eduardo+mahn%252c+tetric+evoceram+bulk+fill%20\(2\).pdf](file:///c:/users/oliver/desktop/downloads/edici%c3%b3n+especial+-+dr-+eduardo+mahn%252c+tetric+evoceram+bulk+fill%20(2).pdf)

Martínez, m. D. (2016). Comparación in vitro del grado de microfiltración de las resinas compuestas aplicadas mediante la técnica incremental con las resinas bulk-fill colocadas mediante la técnica en bloque en cavidades clase i en molares humanos. Quito. Obtenido de:

<http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/6120/1/128978.pdf>

Núñez, c. C., vildósolagrez, p., bersezio miranda, c., dos campos, e., &fernándezgodoy, e. (2015). Revisión del estado actual de resinas compuestas bulk-fill. Revista facultad de odontología universidad de antioquia, 27 (1), 196. Obtenido de:

<https://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/odont/article/view/19805/20589>

Pardo, m. C. (2015). Análisis comparativo in vitro del sellado marginal de restauraciones clase ii de resina compuesta realizadas con técnica incremental oblicua versus técnica incremental horizontal. Biomater. Sociedad científica grupo chileno de materiales dentales., 33-49. Obtenido de <http://www.biomater.cl/tag/tecnicas-incrementales/>

Quiñones, y. R. (2015). Estudio de la profundidad de polimerización de resinas. Lima . Obtenido de:

[http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/4552/1/boza\\_qy.pdf](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/4552/1/boza_qy.pdf)

R., r. G., &pereira s. Natalie a. (abril de 2007). Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas. 46 numero 3. Obtenido de:

[http://www.actaodontologica.com/ediciones/2008/3/evolucion\\_tendencias\\_resinas\\_compuestas.asp](http://www.actaodontologica.com/ediciones/2008/3/evolucion_tendencias_resinas_compuestas.asp)

Rodríguez, y. R. (2015). Propiedades de las resinas bulkfill. Chimbote.

Sánchez, a. C., sosa mar, k. G., alonsomartínez, h. L., ríos flores, k. M., &malagabeltran, c. (2011). Resinas dentales. Obtenido de:

<http://odontoresinas.blogspot.com/2011/11/resinas-dentales-operatoria-dentalii.html>

Sánchez, a. C., sosa mar, k., &alonsomartínez, h. (2011). Resinas dentales operatoria dental. (Casilimas, 2002)

# **ANEXOS**

### XIII Anexos

## ANEXO #1 Ficha de Recolección de Datos Para Características del Filtrado



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

UNAN-MANAGUA

RECINTO UNIVERSITARIO RUBÉN DARÍO

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE ODONTOLOGÍA



A continuación, se presenta una ficha con el propósito de recolectar los resultados del instrumento del estudio que lleva como nombre “Filtración Marginal en restauraciones de composite clase II, con Técnica de Monoincremental versus Técnica Incremental en dientes extraídos, Clínica Odontológica, UNAN-Managua, durante agosto- noviembre del año 2017”.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua													
Ciencias Médicas Odontología													
Filtración marginal en dientes obturados con													
Técnica Monoincremental						Técnica incremental							
Pieza dentaria	Fil. Marginal			Sell Marginal			Pieza dentaria	Fil. Marginal			Sellado Marginal		
	G0	G1	G2	SE	SA	SD		G0	G1	G2	SE	SA	SD
1							1						
2							2						
3							3						
4							4						
5							5						
6							6						
7							7						
8							8						

## Anexo #2: Carta de calibración

  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

"Año de la Universidad Emprendedora"

**A quien concierne**

Prueba de Calibración

Por medio de la presente yo, **Dr. Horacio González Solórzano**, Docente de la Carrera de Odontología, Facultad de Ciencias Médicas, UNAN-Managua, hago constar que realice la calibración al estudio que lleva por tema: **"Comparación de filtración marginal en restauraciones de composite clase II con técnica de monobloque versus técnica incremental en dientes extraídos en el periodo comprendido de agosto-noviembre del 2017"**, cuyos autores son:

➤ Darwin Benjamín Úbeda Chavarría      carne 13032175

Se concluye que los estudiantes tienen un nivel de acuerdo muy bueno, por lo tanto pueden proceder a la recolección de información.

Sin más a que hacer referencia, me despido.

Dado en la ciudad de Managua a los 13 días de mes de octubre del año 2017.

Atentamente,  
  
**Dr. Horacio González Solórzano**  
Docente  
Carrera de Odontología  
Facultad de Ciencias Médicas  
UNAN-Managua

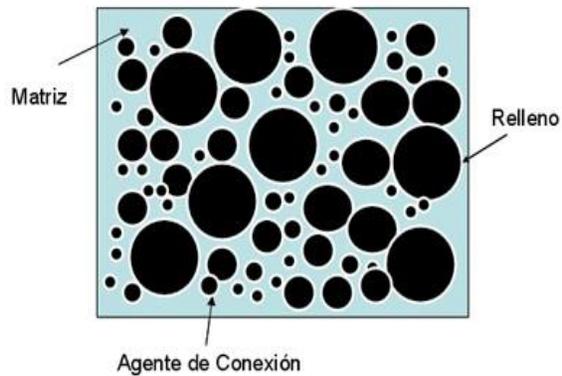


C/c. Archivo.

### Anexo #3: Fotografías

**IMAGEN #1:** Las resinas compuestas dentales están compuestos por tres materiales químicamente diferentes:

1. La matriz orgánica o fase orgánica.
2. La matriz inorgánica, material de relleno o fase dispersa.
3. Un silano o agente de unión



(R & PEREIRA, 2008)

**IMAGEN #2:**

El sistema iniciador Ivocerin es el que amplifica el proceso de polimerización y es responsable de la translucidez similar a la del esmalte del 15% de Tetric EvoCeram BulkFill.



(Mahn, 2013)

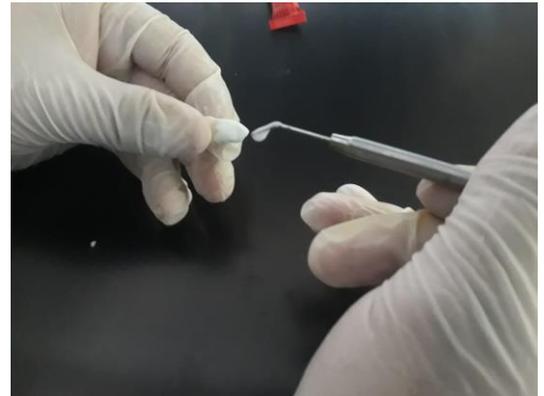
**IMAGEN #3:**

Ionometro de vidrio y cianocrilato



**IMAGEN #4:**

Colocación del Ionometro de vidrio.



**IMAGEN #5:**

Colocación de ácido grabador



**IMAGEN #6:**

Colocación de Adhesivo



**IMAGEN #6:**

Fotocurado del Adhesivo



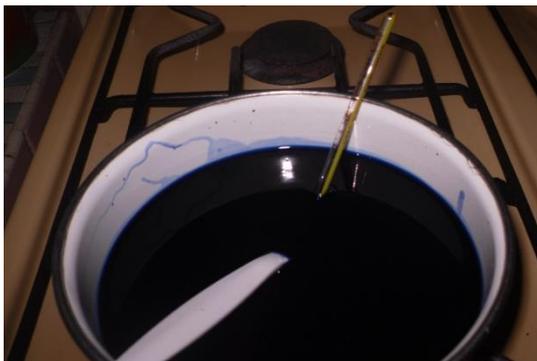
**IMAGEN #7:**

colocación de la resina



**IMAGEN #7:**

Preparación de la solución con azul de metileno para el termociclado.



**IMAGEN #8:**

Terceros molare debidamente identificado listos para el procedimiento de termociclado.



**IMAGEN #9:**

Terceros molares teñidos a altas temperaturas.



**IMAGEN #10:**

Terceros molares en agua teñida a temperatura ambiente.



**IMAGEN #11:**

Corte de terceros molares teñidos.



**IMAGEN #12:**

Tercer molar ya cortado



**IMAGEN #12:**

Observación de cortes mediante  
microscopio.



**IMAGEN #13:**

Micrómetro digital (150mm-6 pulg)



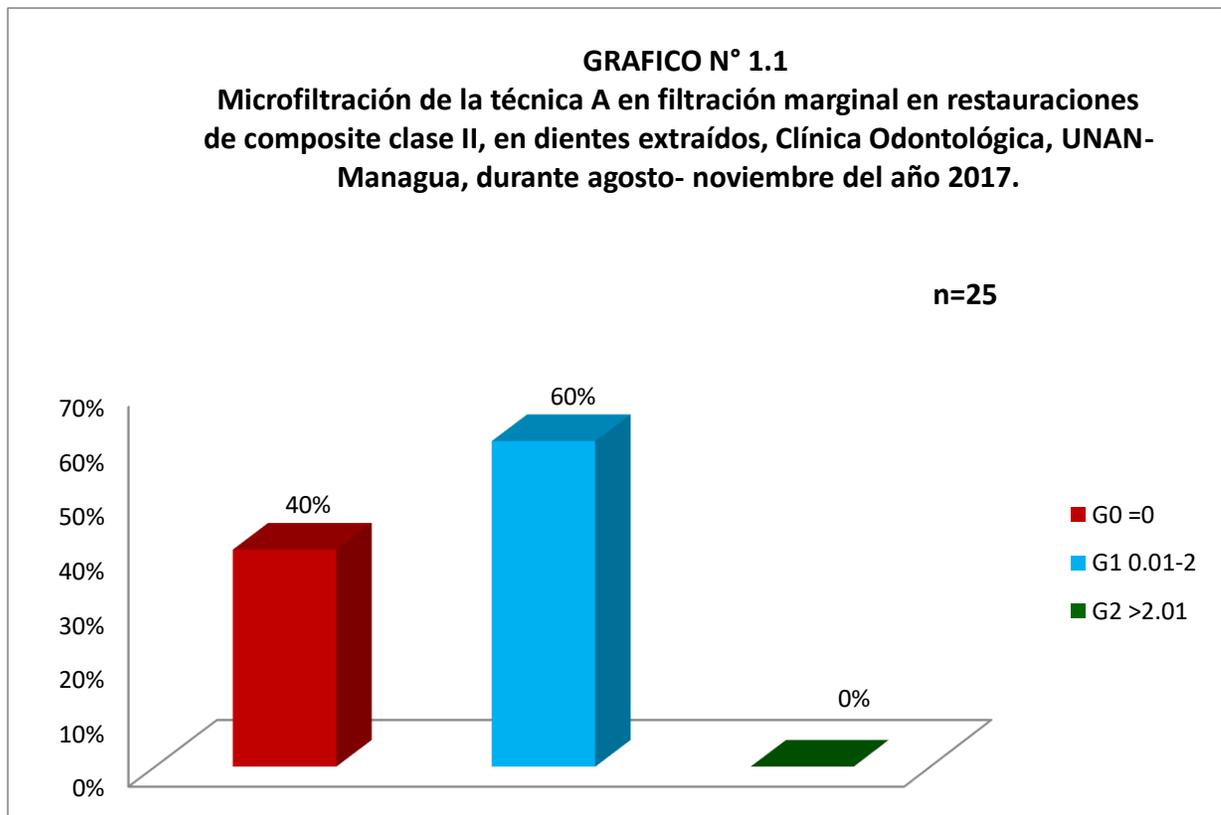
## Anexo # 4 Tablas y Gráficos

### TABLA Y GRAFICO N°1.1

Grado y sellado de la filtración marginal posterior a la aplicación de la técnica “A”, en restauraciones de composite clase II en dientes extraídos, clínica odontológica, unan-Managua, durante agosto-noviembre del año 2017.

<b>MICROFILTRACION APICAL</b>			
		<b>F</b>	<b>%</b>
G0	<b>=0</b>	<b>10</b>	<b>40%</b>
G1	<b>0.01-2</b>	<b>15</b>	<b>60%</b>
G2	<b>&gt;2.01</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

Fuente: ficha de recolección de datos para características del filtrado



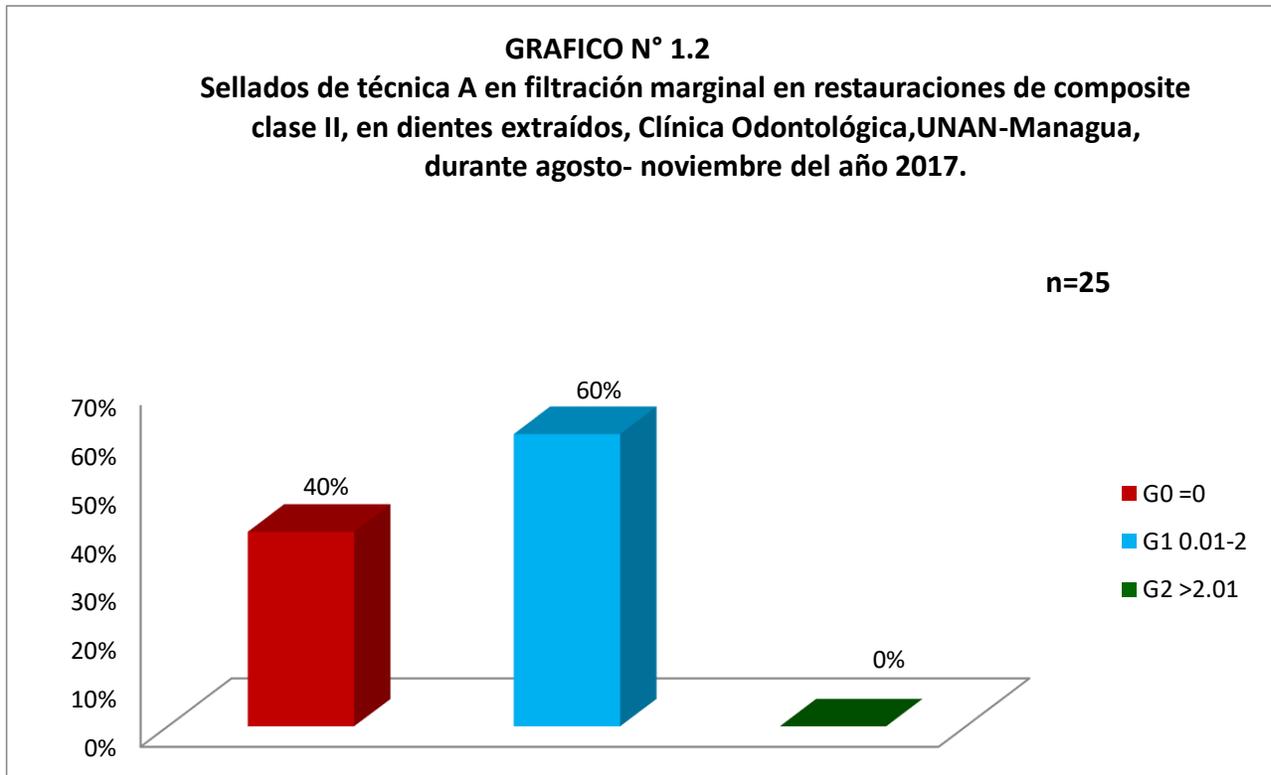
Fuente: Tabla N° 1

TABLA Y GRAFICO N° 1.2

Sellados de técnica “A” en filtración marginal en restauraciones de composite clase II, en dientes extraídos, clínica odontológica, unan-Managua, durante agosto- noviembre del año 2017.

<b>SELLADO APICAL</b>			
		<b>F</b>	<b>%</b>
SE	<b>G0</b>	10	40%
SA	<b>G1</b>	15	60%
SD	<b>G2</b>	0	0%
	<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

Fuente: ficha de recolección de datos para características del filtrado.



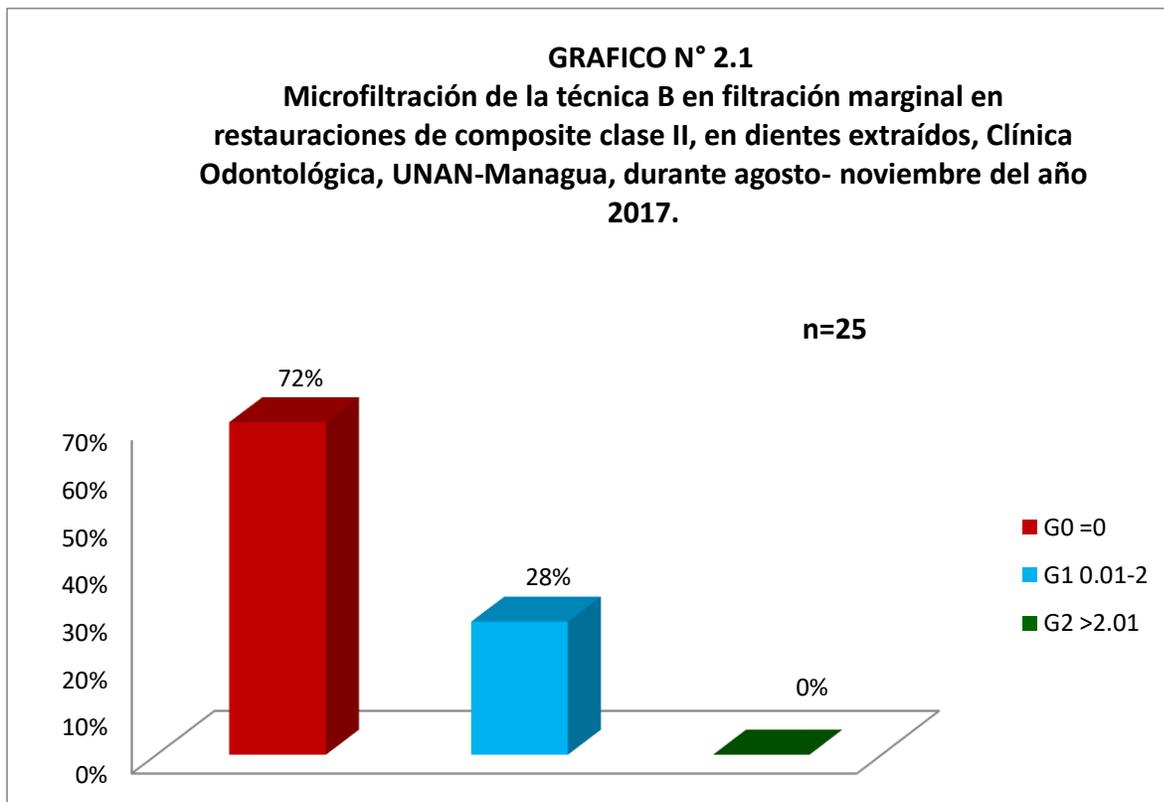
Fuente: Tabla N° 1

TABLA Y GRAFICO N° 2.1

Micro filtración de la técnica “B” en filtración marginal en restauraciones de composite clase II, en dientes extraídos, clínica odontológica, unan-Managua, durante agosto- noviembre del año 2017.

<b>MICROFILTRACION APICAL</b>			
		<b>F</b>	<b>%</b>
G0	<b>=0</b>	<b>18</b>	<b>72%</b>
G1	<b>0.01-2</b>	<b>7</b>	<b>28%</b>
G2	<b>&gt;2.01</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

FUENTE: ficha de recolección de datos para características del filtrado.



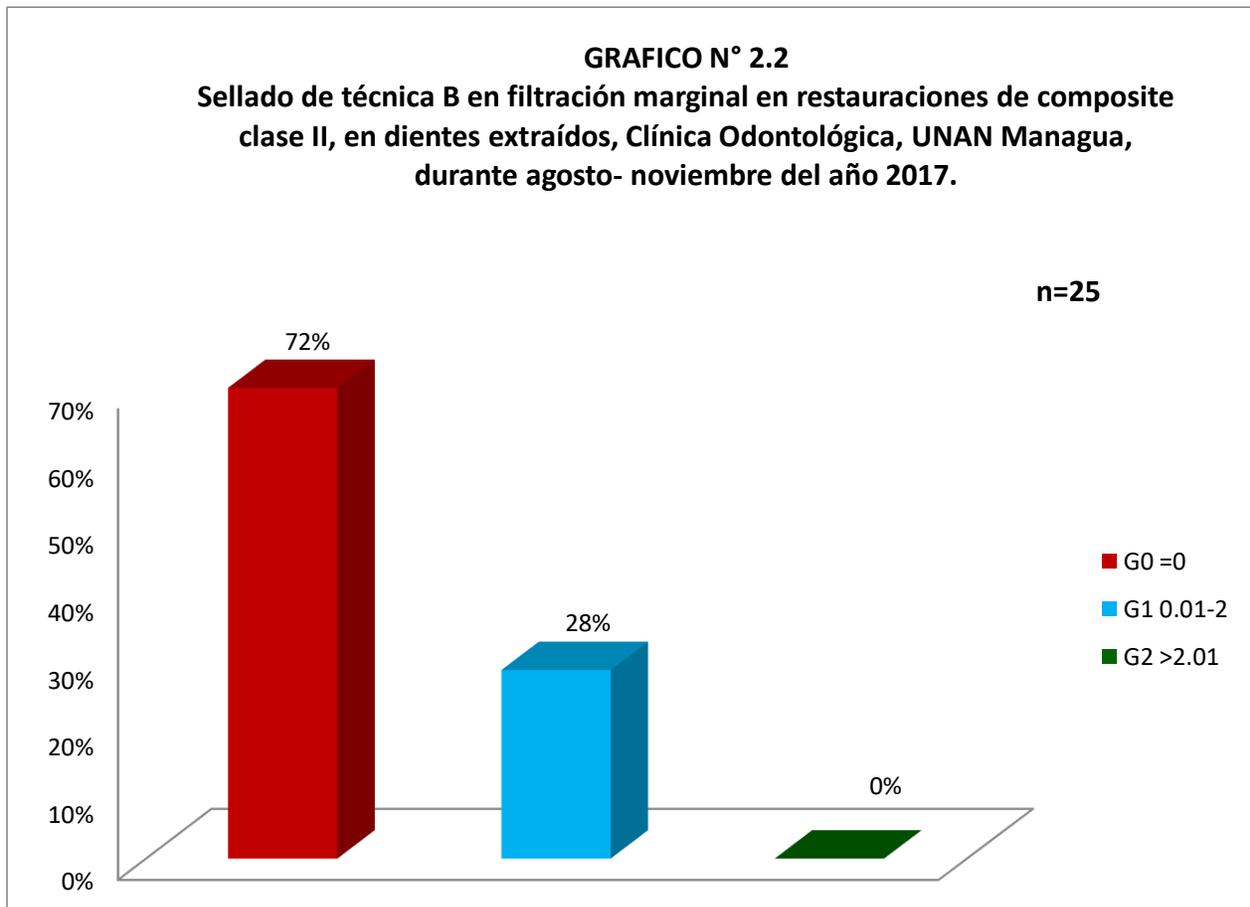
Fuente: Tabla N° 2

**TABLA Y GRAFICO N° 2.2**

Sellado de técnica “B” en filtración marginal en restauraciones de composite clase II, en dientes extraídos, clínica odontológica, unan-Managua, durante agosto- noviembre del año 2017.

<b>SELLADO APICAL</b>			
		<b>F</b>	<b>%</b>
SE	<b>GO</b>	<b>18</b>	<b>72%</b>
SA	<b>G1</b>	<b>7</b>	<b>28%</b>
SD	<b>G2</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>
<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>2500%</b>	<b>100%</b>

Fuente: ficha de recolección de datos para características del filtrado



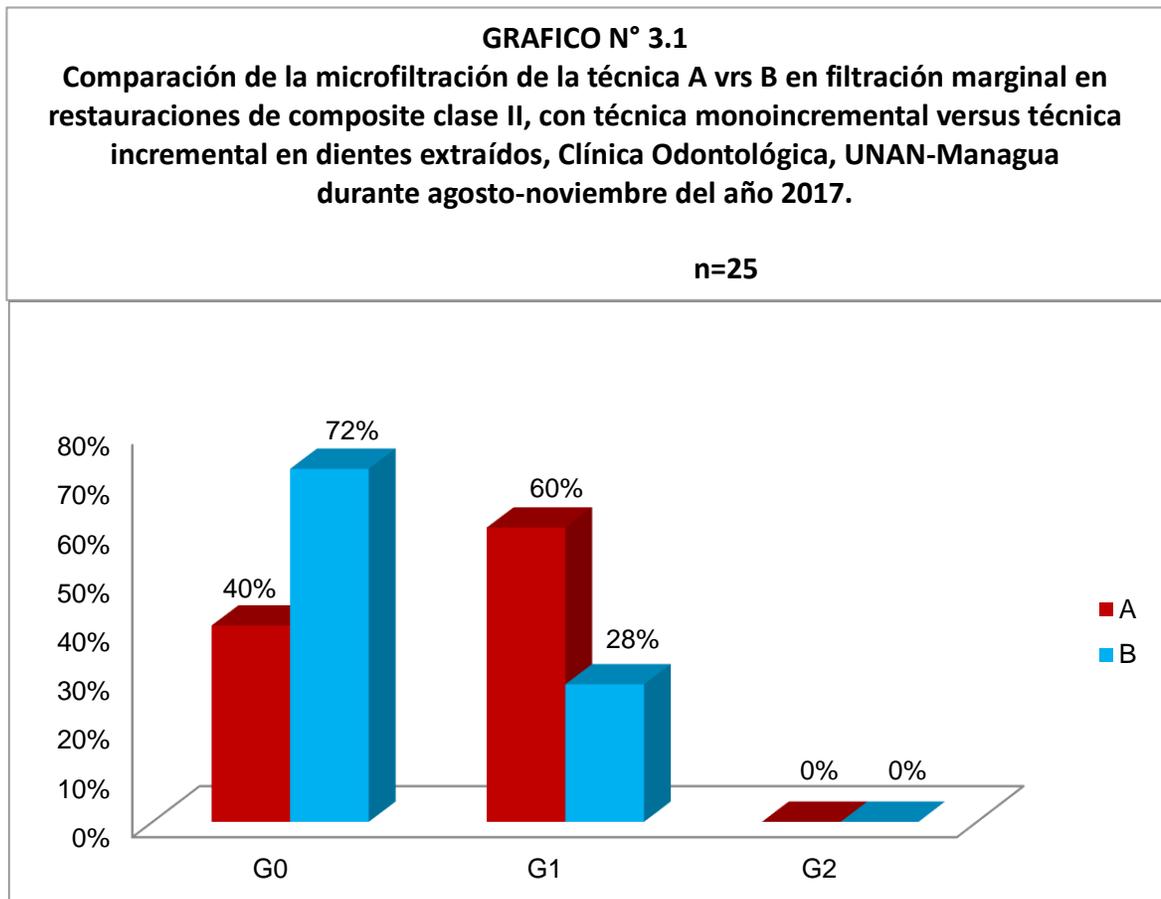
Fuente: Tabla N° 2

TABLA Y GRAFICO N° 3.1

Comparación del grado y sellado de la filtración marginal posterior a la aplicación de la técnica A versus técnica “B” en dientes extraídos, clínica odontológica, unan-Managua, durante 3 agosto- noviembre del año 2017.

MICROFILTACION	TECNICA			
	A		B	
	F	%	F	%
<b>G0</b>	<b>10</b>	<b>40%</b>	<b>18</b>	<b>72%</b>
<b>G1</b>	<b>15</b>	<b>60%</b>	<b>7</b>	<b>28%</b>
<b>G2</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

Fuente: ficha de recolección de datos para características del filtrado.



Fuente: Tabla N° 3