

UNIVERSIDAD LATINA DE COSTA RICA



Facultad de Odontología

Tesis por optar por el grado académico de Licenciatura de Odontología

ANÁLISIS DEL GRADO DE FILTRACIÓN DE ALKASITES CON Y SIN ADHESIVO VERSUS RESINA EN OBTURACIONES CLASES I DE BLACK EN PREMOLARES POSTERIORES (IN VITRO) EN LA UNIVERSIDAD LATINA DE COSTA RICA EN EL PERIODO DE SETIEMBRE DEL 2021 A ABRIL DEL 2022.

Sustentante: Ericka María Vargas Arauz

Tutora: Dra. Catalina Jiménez Ramírez

San José, Costa Rica

2022

DECLARACIÓN JURADA

Yo, Ericka María Vargas Arauz, cédula 1-1032-0816, estudiante de la Universidad Latina de Costa Rica, declaro bajo la fe de juramento y consciente de las responsabilidades penales de este acto, que soy autora intelectual de la Tesis de Grado titulada “Análisis del grado de filtración de Alkasites con y sin adhesivo versus resina en obturaciones clases I de Black en premolares posteriores (in vitro) en la Universidad Latina de Costa Rica en el periodo de setiembre del 2021 a abril del 2022”. Por lo que libero a la Universidad de cualquier responsabilidad en caso de que mi declaración sea falsa.

Es todo, firmo en San José, Costa Rica a los 18 días del mes de mayo del año 2022.



Ericka María Vargas Arauz
Cédula 1-1032-0816

TRIBUNAL EXAMINADOR

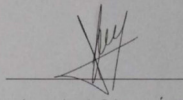
Esta tesis fue aprobada por el Tribunal Examinador de la carrera de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica, como requisito para optar por el grado de Licenciatura en Odontología.



Dra. Catalina Jiménez Ramírez
Tutora



Dra. Roma M. Bustillo Piedra
Lectora



Juan José Gómez Dávila
Lector quien preside.

Licencia De Distribución No Exclusiva (carta de la persona autora para uso didáctico)

Universidad Latina de Costa Rica

Yo (Nosotros):	Ericka María Vargas Arauz, cédula: 110320816, carnet: 2010032797, estudiante de la carrera
De la Carrera / Programa:	Lic. en Odontología.
Modalidad de TFG:	Defensa de Tesis.
Titulado:	"ANÁLISIS DEL GRADO DE FILTRACIÓN DE ALKASITES CON Y SIN ADHESIVO VERSUS RESINA EN OBTURACIONES CLASES I DE BLACK EN PREMOLARES POSTERIORES (IN VITRO) EN LA UNIVERSIDAD LATINA DE COSTA RICA EN EL PERIODO DE ENERO A ABRIL DEL 2022".

Al firmar y enviar esta licencia, usted, el autor (es) y/o propietario (en adelante el “**AUTOR**”), declara lo siguiente: **PRIMERO:** Ser titular de todos los derechos patrimoniales de autor, o contar con todas las autorizaciones pertinentes de los titulares de los derechos patrimoniales de autor, en su caso, necesarias para la cesión del trabajo original del presente TFG (en adelante la “**OBRA**”). **SEGUNDO:** El **AUTOR** autoriza y cede a favor de la **UNIVERSIDAD U LATINA S.R.L.** con cédula jurídica número 3-102-177510 (en adelante la “**UNIVERSIDAD**”), quien adquiere la totalidad de los derechos patrimoniales de la **OBRA** necesarios para usar y reusar, publicar y republicar y modificar o alterar la **OBRA** con el propósito de divulgar de manera digital, de forma perpetua en la comunidad universitaria. **TERCERO:** El **AUTOR** acepta que la cesión se realiza a título gratuito, por lo que la **UNIVERSIDAD** no deberá abonar al autor retribución económica y/o patrimonial de ninguna especie. **CUARTO:** El **AUTOR** garantiza la originalidad de la **OBRA**, así como el hecho de que goza de la libre disponibilidad de los derechos que cede. En caso de impugnación de los derechos autorales o reclamaciones instadas por terceros relacionadas con el contenido o la autoría de la **OBRA**, la responsabilidad que pudiera derivarse será exclusivamente de cargo del **AUTOR** y este garantiza mantener indemne a la **UNIVERSIDAD** ante cualquier reclamo de algún tercero. **QUINTO:** El **AUTOR** se compromete a guardar confidencialidad sobre los alcances de la presente cesión, incluyendo todos aquellos temas que sean de orden meramente institucional o de organización interna de la **UNIVERSIDAD** **SEXTO:** La presente autorización y cesión se registrará por las leyes de la República de Costa Rica. Todas las controversias, diferencias, disputas o reclamos que pudieran derivarse de la presente cesión y la materia a la que este se refiere, su ejecución, incumplimiento, liquidación, interpretación o validez, se resolverán por medio de los Tribunales de Justicia de la República de Costa Rica, a cuyas normas se someten el **AUTOR** y la **UNIVERSIDAD**, en forma voluntaria e incondicional. **SÉPTIMO:** El **AUTOR** acepta que la **UNIVERSIDAD**, no se hace responsable del uso, reproducciones, venta y distribuciones de todo tipo de fotografías, audios, imágenes, grabaciones, o cualquier otro tipo de

presentación relacionado con la **OBRA**, y el **AUTOR**, está consciente de que no recibirá ningún tipo de compensación económica por parte de la **UNIVERSIDAD**, por lo que el **AUTOR** haya realizado antes de la firma de la presente autorización y cesión. **OCTAVO:** El **AUTOR** concede a **UNIVERSIDAD.**, el derecho no exclusivo de reproducción, traducción y/o distribuir su envío (incluyendo el resumen) en todo el mundo en formato impreso y electrónico y en cualquier medio, incluyendo, pero no limitado a audio o video. El **AUTOR** acepta que **UNIVERSIDAD.** puede, sin cambiar el contenido, traducir la **OBRA** a cualquier lenguaje, medio o formato con fines de conservación. **NOVENO:** El **AUTOR** acepta que **UNIVERSIDAD** puede conservar más de una copia de este envío de la **OBRA** por fines de seguridad, respaldo y preservación. El **AUTOR** declara que el envío de la **OBRA** es su trabajo original y que tiene el derecho a otorgar los derechos contenidos en esta licencia. **DÉCIMO:** El **AUTOR** manifiesta que la **OBRA** y/o trabajo original no infringe derechos de autor de cualquier persona. Si el envío de la **OBRA** contiene material del que no posee los derechos de autor, el **AUTOR** declara que ha obtenido el permiso irrestricto del propietario de los derechos de autor para otorgar a **UNIVERSIDAD** los derechos requeridos por esta licencia, y que dicho material de propiedad de terceros está claramente identificado y reconocido dentro del texto o contenido de la presentación. Asimismo, el **AUTOR** autoriza a que en caso de que no sea posible, en algunos casos la **UNIVERSIDAD** utiliza la **OBRA** sin incluir algunos o todos los derechos morales de autor de esta. **SI AL ENVÍO DE LA OBRA SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA U ORGANIZACIÓN QUE NO SEA UNIVERSIDAD U LATINA, S.R.L., EL AUTOR DECLARA QUE HA CUMPLIDO CUALQUIER DERECHO DE REVISIÓN U OTRAS OBLIGACIONES REQUERIDAS POR DICHO CONTRATO O ACUERDO.** La presente autorización se extiende el día 26 de mayo de 2022 a las 16:27

Firma del estudiante(s):



DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios nuestro Señor, quien me guía y me cuida cada paso que doy, a Él que me concedió la vida y la oportunidad de estudiar esta hermosa carrera y las habilidades que me hacen ser quien soy. Él que me da la fuerza y el valor para enfrentar los obstáculos que se me presentan a lo largo del camino y quien me ha mostrado que después de cada reto que se presenta a diario, siempre hay una recompensa y satisfacción por lo que debo dar gracias. Mi compañero incondicional.

Seguidamente quiero dedicarle este proyecto a mi Mamá y Papá, esas personas que siempre han creído en mí incansablemente, apoyándome y dándome palabras de aliento cuando las cosas no iban bien. Por ayudarme en este largo camino para cumplir mi sueño de terminar mi carrera. Ellos madrugaron, trasnocharon y se desvelaron a mi lado, siempre pensando cómo ayudarme a lograrlo, por cuidarme, preocuparse y acompañarme en todo lo que necesitaba y siempre dándome palabras de fuerza para seguir adelante. Se siente increíble escucharlos decir que se sienten orgullosos de mí. No lo puedo explicar con palabras. Les doy las gracias por todo lo que han hecho por mí a lo largo de mi vida, por confiar en mí y estar siempre cuando los necesito. Muchas gracias mami y papi, porque son prueba del verdadero amor incondicional.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mi familia, por todo el apoyo que me han dado a lo largo de este camino, porque han estado conmigo en las buenas y malas. A mi papá y mamá que siempre me inculcaron el valor de estudiar y nunca se me van a olvidar estas palabras que me dijeron: “estudiar para el futuro y no tener que depender de nadie”. No puedo dejar de lado a doña Silvia por toda su ayuda y consejos.

A Randall y a mi mejor amigo Luis Paulino, porque siempre han estado ahí apoyándome, dándome palabras de apoyo y creer en mí.

A mis amigos de la universidad, los que fui encontrando en el transcurso de estos años, a los que ya no están, pero siguen siendo importantes en mi vida y con quienes tengo buenos recuerdos. Y a los que tengo a mi lado, gracias por seguir aquí, sin ustedes esta travesía sería distinta, cada momento compartido, cada historia que tenemos los hace únicos e incomparables, porque volvieron la universidad más que un lugar de estudio un lugar para compartir y ser feliz. Por ayudarnos y darnos fuerzas cuando creímos que ya no podíamos y porque sé que son personas con las que puedo contar siempre.

Muchas gracias a todos los Doctores, que me brindaron sus conocimientos y me formaron en el transcurso de la carrera; por tenerme la paciencia de explicarme las cosas que no entendía y, lo más importante, porque siempre estuvieron anuentes a ayudarme.

Quiero agradecer a la Dra. Jiménez y al Dr. Gómez, porque desde que entré a Clínicas I siempre estuvieron ahí para ayudarme y ser guías en el transcurso de estos años, explicándome, ayudándome y creyendo en mis habilidades. Muchas gracias Doctores. Siempre los llevaré en mi corazón.

No puedo dejar de lado a Carito, aunque ya no está en la universidad, desde que yo entré se convirtió en una amiga que me apoyaba y me daba palabras de aliento cuando había algún un tropiezo.

A Adriana quiero agradecerle por ser una persona que siempre está ahí con una solución para la situación que sea; además, por su actitud de apoyarme. Muchas gracias, Adri por tu ayuda con lo de mi experimento para mi tesis.

Finalmente, gracias a todo el personal de la Clínica, porque fueron siempre personas amables conmigo y por ayudarme en todo lo que necesité para realizar mis asignaciones. Son personas que siempre voy a llevar en mi corazón.

Y otro punto importante, a mis pacientes que confiaron en mí y han sido parte fundamental en la culminación de mi carrera.

Tabla de Contenido

DECLARACIÓN JURADA.....	2
TRIBUNAL EXAMINADOR	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTOS.....	5
CAPÍTULO I.....	11
INTRODUCCION.....	11
1.1 Antecedentes	11
1.2 Justificación.....	18
1.3 Planteamiento del problema	20
1.3.1 Cuestionamiento del problema	20
1.4 Objetivos	21
1.4.1 Objetivo general	21
1.4.2 Objetivos específicos.....	21
1.5 Alcances, límites y limitaciones	21
1.5.1 Alcances.....	21
1.5.2 Límites.....	22
1.5.3 Limitaciones	22
1.6 Hipótesis	23
CAPÍTULO II.....	24
MARCO TEÓRICO	24
2.1. Introducción.....	24
2.2 Estructura de los tejidos dentales	24
2.2.1 Esmalte	25
2.2.3 Pulpa dental	26
2.3 Clasificación de las cavidades dentarias	27
2.4 Cariología.....	28
2.4.1 Desarrollo de la caries.....	28
2.4.2 Proceso de caries.....	28
2.4.3 Lesión de caries	28
2.4.4 Severidad de la lesión	28
2.4.5 Actividad de la lesión.....	29
2.4.6 Estadio de caries activa.....	29
2.4.7 Estadio de caries detenida	29
2.4.8 Evaluación de riesgo	29
2.4.9 Diagnostico, detección y evaluación.....	29
2.4.10 Manejo de la lesión.....	30

2.4.11 Abordaje de la lesión	30
2.4.12 Remoción de las lesiones de caries y tratamientos	30
2.5 Operatoria dental.....	30
2.6 Materiales de restauración	31
2.6.1 Resina compuesta.....	31
2.6.2 Resina Brilliant NG Coltene	35
2.7 Contracción de polimerización.....	35
2.8 Adhesivos.....	35
2.8. Clasificación según la evolución.....	38
2.8.1. Primera Generación	38
2.8.2 Segunda Generación.....	38
2.8.3. Tercera Generación.....	39
2.8.4 Cuarta Generación	39
2.8.5 Quinta Generación	40
2.8.6 Sexta Generación.....	40
2.8.7. Séptima Generación.....	41
2.9 Capa Híbrida	42
2.9.1. Formación de la capa híbrida	43
2.10.1 Causas de la microfiltración marginal	45
2.10.2 Consecuencias de la microfiltración.....	45
2.11 Alkasites (Cention-N).....	46
2.11.1 Composición del Cention-N.....	47
2.11.2 Indicaciones del Cention-N.....	47
2.11.4 Generalidades de Cention-N	47
2.12 Pieza dental utilizada en la investigación.....	48
2.12.1 Generalidades de las Premolares.....	48
2.12.2. Primer Premolar Superior	48
2.12.3 Cara Vestibular.....	48
2.12.4 Cara lingual	49
2.12.5 Cara Mesial	49
2.12.6. Cara distal	49
2.12.7 Cara Oclusal.....	49
2.12.8 Raíz.....	50
2.12.9 Cámara Pulpar	50
2.13 Segundo Premolar Superior	51
2.13.1 Cara Vestibular, mesial y distal.....	51
2.13.2 Cara oclusal	51
2.13.3 Raíz.....	51
2.13.4 Cámara pulpar.....	52

2.13.5 Primer premolar inferior	52
2.13.6 Cara vestibular	52
2.13.7 Cara lingual mesial	52
2.13.8 Cara distal y oclusal	53
2.13.9 Raíz y cámara pulpar	53
2.14. Segundo Premolar inferior	53
2.14.1 Cara Vestibular, lingual y mesial.....	53
2.14.2 Cara distal y oclusal	54
2.14.3 Raíz y cámara pulpar	54
2.15 Microscopio Estereoscópico	54
2.16 Sustancia de Tinción	56
2.16.1 Fucsina.....	56
2.17 Lámpara Halógena 3M	56
2.17.1 Modelo Elipar	56
2.17.2 Ventajas	57
CAPÍTULO III.....	58
MARCO METODOLÓGICO	58
3.1 Tipo de estudio.....	58
3.2 Fuentes de información	62
3.2.2 Fuentes humanas.....	64
3.3 Población	64
3.3.1 Muestras	64
3.4 Definición de variables	64
3.4.1 Grado de filtración de Alkasites con adhesivo en obturaciones clase I de Black en premolares posteriores.....	64
3.4.1.1 Definición conceptual.....	65
3.4.1.2 Definición de instrumental	65
3.4.1.3 Definición operacional	65
3.4.2 Grado de filtración de Alkasites sin adhesivo en obturaciones clases I de Black en premolares posteriores.....	66
3.4.2.1 Definición conceptual.....	66
3.4.2.2 Definición de instrumental	66
3.4.2.3 Definición operacional	66
3.4.3 Grado de filtración de Resinas en obturaciones clase I de Black en premolares posteriores	67
3.4.3.1 Definición conceptual.....	67
3.4.3.2 Definición de instrumental	67
3.4.3.3 Definición operacional	67
3.4.4 Materiales que presentan mayor filtración en obturaciones clase I de Black en premolares posteriores. (Alkasites con y sin adhesivo vs resina).	68
3.4.4.1 Definición conceptual.....	68

3.4.4.2 Definición de instrumental	68
3.4.4.3 Definición operacional	68
3.5.1 Prueba de jueces o piloto	69
3.6 Tratamiento de la información	69
CAPÍTULO IV	70
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	70
1.1 Resultados producto de las mediciones	71
CAPÍTULO V	78
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	78
5.1 Conclusiones.....	78
5.1.1 Conclusiones Generales.....	78
5.1.2 Conclusiones Específicas.....	78
5.2 Recomendaciones.....	79
5.2.1 A los estudiantes de Odontología	79
5.2.2 A los odontólogos en general	79
5.2.3 A la Universidad Latina de Costa Rica.....	80
CAPITULO VI	81
BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS.....	81
6.1 Bibliografía Citada	81
6.2 Bibliografía Consultada	82
6.3 Anexos	88

CAPÍTULO I

INTRODUCCION

1.1 Antecedentes

El autor Cheung (1990), evaluó un estudio in vitro en cinco sistemas adhesivos en restauraciones de dientes posteriores, para determinar el sellado marginal de las restauraciones terminadas en esmalte como en cemento. Usó sistemas adhesivos, junto con las resinas compuestas, para el sector posterior empleó Scotchbon 2(P50) Scotchbon Dual, Cure (P30) Prisma Universal Bond (Full fill); Gluma Bonding System. Y observó que todos los sistemas adhesivos presentaron microfiltración y el que presentaba menor microfiltración fue el Scotchbon (Cheung 1990).

Por otra parte, Valenzuela y col. (1993), corroboran el hecho de que la zona cervical, es el esmalte encontrado que posee características prismáticas amorfas. Este tipo de esmalte representa un serio problema para el grabado ácido puesto que, al disminuir las micro retenciones, los valores de adhesión de los materiales restauradores serían menores. Varios autores concuerdan que el mayor grado de filtración se encuentra en los márgenes cervicales de restauraciones que comprometen al cemento. La filtración de resinas ocurre independientemente en la utilización o no del adhesivo (Valenzuela y col. 1996).

Según Price, (2001) no encontraron diferencia entre los composites híbridos y los condensables, cuando utilizaron incrementos de 2 mm., únicamente tenían menor resistencia adhesiva, los empaquetables cuando las capas eran de 5 mm. (Price y col. 2001).

Loguercio y col. (2001), evaluaron el comportamiento clínico de los composites híbridos comparándolos con el de condensables y obtuvieron mejores resultados. (Loguercio y col. 2001).

En 1871 aparecen los cementos silicatos que eran líquidos compuestos por ácido fosfórico que se unían a una base de polvo de Silicato (vidrio de alúmina, Sílice), tenían muy corta duración, por disolución, agrietamiento y pérdida de traslucidez. Por la falta de buenas propiedades se reemplazaron por las resinas acrílicas. Estos materiales tenían menor solubilidad que los cementos de Silicato, eran menos propensos a la fractura y mejor estabilidad de color, pero con abundante fracaso clínico por la filtración marginal. (LE Trigueros, 2003).

Hagger (1951), desarrolló el primer sistema de adhesión a la dentina para unir una resina acrílica autopolimerizable (Sevriton), el cual fue el primer adhesivo comercial (Sevriton Cavity Seal), compuesto por ácido glicerofosfórico Dimetacrilato. (Hervás, 2006).

Michael Buonocore en 1955, fue el primero en describir el efecto sobre el esmalte de la aplicación de una solución ácida, que después se lavaba y secaba y con lo que se obtenía un patrón de grabado con ácido de la superficie adamantina. El ácido actúa disolviendo selectivamente los extremos finales de los prismas de esmalte en la superficie, lo que consigue una superficie porosa e irregular, capaz de ser mojada y penetrada por una resina fluida, de baja viscosidad, que moja la superficie de los poros e irregularidades creadas por la disolución de los prismas de esmalte. (Hervás, 2006).

En 1978 se comercializó el primer adhesivo dentinario a base de fosfatos, *Clearfil Bond System* de Kuraray, que contenía un monómero hidrófobo, el metacriloxietil-fenil-hidrógenofosfato, junto con un metacrilato hidrosoluble, HEMA (Hidroxietilmetacrilato) e incorporando activadores químicos, por lo que se presentó como un sistema de dos componentes, es lo que los promotores de la reacción de polimerización se repartían entre ambos. Su mecanismo de unión se basaba en la interacción entre los fosfatos y el calcio de la dentina y del esmalte sin grabar. La capacidad de adhesión era todavía muy pobre debido a la poca capacidad de humectar la dentina, y se situaba alrededor de los 3 Mpa,

valores que mejoraron cuando fue utilizado junto a una técnica de grabado ácido del esmalte, también el de la dentina, grabado total. (Hervás, 2006).

Entre 1984 y 1989, se comercializa el *Clearfil New Bond* y el *Clearfil Fotobond* de Kuraray, que era un nuevo fosfato que contenía un grupo hidrofóbico largo (MDP -Metacriloxyetildihidrógeno fosfato-) y un grupo hidrofílico con mayor humectación (HEMA). Los resultados clínicos no eran mejores si no se grababa la dentina con ácido Fosfórico. (Hervás, 2006).

Según Cabezas (2013), plantean dos técnicas de grabado ácido en dos tiempos operatorios, en los que se pudiese disminuir el comportamiento resistente al grabado ácido y combatir así el fenómeno de filtración marginal de las resinas compuestas. Se utilizaron 30 terceras molares sanas, se le realizaron cavidades clase V, en caras V, P y L las cuales fueron obturadas con resina compuesta, utilizando técnica de grabado ácido convencional y técnica de grabado ácido de dos tiempos operatorios.

Esas piezas dentales fueron sometidas a un proceso de termociclado en presencia de un agente colorante, luego las muestras fueron cortadas transversalmente para evaluar el porcentaje del agente marcador. Y como resultado se obtuvo que las restauraciones realizadas con técnicas de grabado ácido en dos tiempos operatorios presentaron menores valores de filtración marginal. (Cabezas, col. 2013).

Por otra parte, Osos Ibáñez (2013), realizó un estudio con el objetivo de evaluar la microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta. Se realizaron 2 técnicas diferentes de acondicionamiento de tejido dentinario, utilizando el sistema adhesivo XP BOND® (Densply). Se dividieron en grupos en los que se realizaron obturaciones mediante la aplicación de adhesivo en su forma autograbante en dentina y acondicionamiento de grabado ácido selectivo de esmalte. Las obturaciones se hicieron en el tercio medio de la pieza dental en las caras V, L y P, todas las piezas fueron obturadas con una misma resina compuesta.

Las preparaciones P/L fueron restauradas con la técnica ácido selectivo y las cavidades V fueron obturadas con la técnica de ácido total. Posteriormente todas las piezas fueron sometidas al proceso de termociclado en una solución de azul de metileno, al 1% durante cien ciclos y luego se realizó un corte transversal. Los resultados obtenidos, la técnica de ácido de grabado total presentaba menor microfiltración que la técnica de grabado selectivo (J.E Osoro Ibáñez, 2013).

En este estudio observacional in vitro al microscopio electrónico de barrido de la interface adhesiva diente –restauración lograda al utilizar un sistema adhesivo universal (Single Bond Universal®, 3M/ESPE, Alemania), con grabado ácido previo y con la técnica de autograbado. En las piezas dentarias se realizaron cavidades clase V en las caras vestibulares y palatinas/lingual. En la cavidad vestibular se realizó la técnica de grabado ácido con H₃PO₄ al 37% en gel mientras que en la cavidad palatina o lingual no se realizó grabado ácido. Las piezas restauradas fueron mantenidas en una estufa a 37% C con 100% de humedad relativa durante 48 horas, simulando el medio bucal. (Bader y col, 2014).

Las muestras obtenidas fueron cortadas a través de la restauración y acondicionadas para poder ser observadas al microscopio electrónico de barrido, para evaluar la interface adhesiva en relación con la presencia de brechas y la

formación de tags de resina. Las imágenes fueron observadas con un aumento progresivo hasta los 2.000×, viéndose diferencias micro estructural en la penetración del adhesivo, aunque sin formación de brechas en la interface adhesiva. Se observó que, al utilizar ambas técnicas de aplicación se obtiene una interface sin presencia de brechas. En esmalte, se generó una menor penetración del adhesivo en la estructura cristalina con la técnica de autograbado, mientras que, en dentina, con la misma técnica, se genera una capa híbrida de menor espesor y tags de resina de menor longitud. (Bader y col, 2014).

Garay (2014) realizó un estudio en el que se plantea evaluar in vitro el grado de microfiltración existente en restauraciones directas con cavidades clase V. Se emplean dos sistemas adhesivos de diferente composición y en diferente periodo de tiempo. Se tomaron 60 piezas de premolares extraídas. A estas

piezas se les realizaron cavidades en las caras V, Y P. Se separaron en dos grupos. El grupo A se acondicionó con ácido y luego se le aplicó Admira Bond-Voco y en el grupo B se aplica Futuraband NR-Voco. Ambos grupos fueron obturados con resina compuesta. Se dividieron en subgrupos de 15, los subgrupos A fueron sometidos a termociclado por 10800 ciclos, los subgrupos B por 5400 ciclos. Posteriormente se someten un periodo de tinción, luego se efectúa un corte longitudinal para evaluar el ingreso de colorante en la interface formada. Se demostró que el envejecimiento artificial aumentó la microfiltración e las restauraciones de resina compuesta independientemente el uso de adhesivo empleado. (Garay, 2014).

Jiménez (2015) en un estudio valora la microfiltración del ionómero de vidrio mejorado (Ketac Molar Easymix®) con o sin el uso de acondicionador. Para esto se seleccionaron 40 terceros molares extraídos, limpios e hidratados. Se formaron dos grupos de 20 muestras de forma aleatoria, a los cuales se les realizó profilaxis y cavidades de clase V sobre la cara vestibular. Al grupo A se le colocó un acondicionador de ácido poliacrílico como indica el fabricante, antes del ionómero, y al grupo B se le colocó el ionómero directamente. Las muestras se sometieron a un proceso de termociclado y fueron sumergidas en azul de metileno al 1%, durante 30 minutos. Cada molar fue seccionado con disco de carburo, con longitudinales en el centro de la preparación. Cada sección fue examinada minuciosamente al microscopio. Se calificaron las muestras y se obtuvo que el promedio de microfiltración para el grupo A fue de 2.06% y para el grupo B fue de 1.84%, sin representar diferencias significativas en colocar acondicionador en este tipo de cavidades y con este material en particular. (Jiménez y Col, 2015).

Cicardo en 1955 fue el primer investigador que dio comienzo a los estudios sobre la microfiltración, analizando la permeabilidad centrípeta de los tejidos destinatarios con el isótopo radioactivo de yodo, en perros anestesiados con Nembutal. Se comprobó que tanto el esmalte como la dentina eran permeables, ya que después de dos horas de recibir radiación en el perro se

podía encontrar el isótopo en la glándula tiroides del animal analizado. (Mora, 2017).

Katay y col (1988), en un estudio clínico en restauraciones con resina compuesta, luego de 4 años de haberlas realizado concluyeron que había más pérdida de adhesividad de la dentina que en el esmalte, que la humedad disminuía la adhesión. Hubo mayor destrucción de la resina en la zona cervical, que aumentaría la microfiltración. Concluyeron que era aconsejable aislamiento absoluto. (Mora, 2017).

Eakle y Nakamote (1989), realizaron un estudio de microfiltración de los composites en restauraciones MOD comparando las restauraciones con sistemas adhesivos para composite y ionómero de vítreo, utilizaron Bondlite, Ketac silver y Tenure. Todos mostraron filtración. Pero hubo mayor microfiltración cuando los márgenes se localizaban en el cemento. (Mora, 2017).

Bullard y col. (1964), realizaron un estudio en vitro sobre microfiltración. En él evaluaron la relación existente entre la microfiltración y el coeficiente expansión térmico de los materiales de restauración utilizados que fueron:

- 1- Resina acrílica (Sevriton)
- 2-Resina COMPUESTA DE Macropartículas Silux
- 3- Cemento de óxido de Zinc-eugenol modificado con resina (Fynal)
- 4-Resina compuesta para dientes posteriores(Oclusión)
- 5- Amalgama
- 6- Ionómero de vítreo (Ketac fill).

Luego del ciclaje térmico y tinción, los resultados fueron Sevritol fue el de mayor filtración y el de menor Ketac Fill. (Mora, 2017).

Bowen en (1955), expuso sobre la obtención de una resina capaz de adherirse al diente grabado con ácido. Dicha "resina de Bowen" es el bisfenol-glicidil-metacrilato (Bis-GMA). cuya formulación contempla dentro de la molécula la presencia de tres zonas, que son una central que le confiere la rigidez a la resina y dos áreas a lo largo de la cadena, que le proporcionan la viscosidad y unos extremos que le permiten establecer una reacción de polimerización, para conseguir la reticulación de dicho polímero. (Mora, 2017).

También Bowen (1965) propone el primer adhesivo dentinario comercial, con una molécula, el NPG-GMA (Nfenilglicina- glicidil Metacrilato) que tenía carácter bifuncional, de forma que el extremo del metacrilato se uniría a la resina compuesta como material restaurador y el otro extremo se uniría a la dentina. Este adhesivo se comercializó como *Cervident* de la S: S: White. Los resultados clínicos a los 3 años mostraban un considerable 50% de fallos y más de la mitad de éstos tenía lugar en los primeros 6 meses de tratamiento. Las causas se atribuyen a las pobres propiedades de humectación, cristalizando postsecado, lo que reducía la superficie disponible para la unión con la resina compuesta. (Mora, 2017).

Wolanet (2001), con métodos más complejos evaluaron la eficacia de los sistemas adhesivos dentinario para impedir la microfiltración, coronaria, mediante el uso de estreptococos bucales como marcadores microbianos. Otros investigadores han comparado la filtración de diferentes materiales (IRM, S

úper EBA, amalgama y MTA) utilizando el test de lisado de amebocitos de *Limulus* para hallar la presencia de bacterias Gram negativas, dado que el gelificar estilizando de amebocitos permite detectar las endotoxinas de la pared de dichos microorganismos. (Mora, 2017).

Báez G y col, (2019) realiza un análisis comparativo entre Alkasites (Cention N y Bulk Fill) sobre el sellado marginal, sus propiedades y su técnica de

aplicación. Se utilizaron 4 premolares y se realizaron preparaciones cavilarias clase II. Se dividieron en 2 grupos A obturados con Tectriz N- Ceram Bulk y el grupo B CON Cention N. Se sumergieron en azul de Metilo y posteriormente se realizó un corte Mesio-Distal. El grupo A mostró una Microfiltración del 50% y el grupo B de un 12%. (Báez G, Col, 2019).

Cedillo, col 2019, realiza estudio en el que se compara la adaptación marginal e hibridación de los alcasites en dos grupos independientes, uno aplicando adhesivo y el otro sin adhesivo. Se seleccionaron 8 premolares sanos, sin caries ni restauraciones previas o fracturas. En cada una de las muestras se efectuaron preparaciones de clase I de Black en su cara oclusal. Se empleó una pieza de mano de alta velocidad con enfriamiento de agua y aire con fresas 330 de carburo. En la parte activa de la fresa se colocó un anillo de resina compuesta como punto de medición con la finalidad de estandarizar la profundidad las preparaciones a 3.0 mm.

Las dimensiones mesiodistales de las preparaciones fueron de 4.0 mm. y vestibulo-lingual-palatino de 2.5 mm. Con la finalidad de establecer una comparación, las 8 muestras se dividieron en dos grupos cada uno de cuatro muestras. En los dos grupos, tanto en unión a esmalte y dentina, ya sea con colocación de adhesivo o no presentaron buena adaptación marginal y formación de capa híbrida. Se demostró, que el material a base de Alcasites presentó una excelente adaptación marginal al esmalte y dentina con o sin la utilización de adhesivo dentinario. (Cedillo, col 2019).

1.2 Justificación

Este estudio por realizar se justifica porque sus resultados podrían influir positivamente en los conocimientos de los odontólogos, para que utilicen las técnicas adecuadas en el uso de los materiales que se emplean en la profesión.

Con este estudio se va a poder conocer cuál de las tres técnicas es más deficiente y la más eficiente para utilizar en restauraciones posteriores. Debido a los avances e innovaciones dentales, la microfiltración marginal y la contracción durante la polimerización, que continúa siendo una de las causas principales del fracaso de los tratamientos en odontología.

Es importante conocer los resultados que ofrecen los adhesivos, resinas y Alkasites ya que son de dos casas comerciales distintas, con técnicas de aplicación diferentes.

Con el avance de las tecnologías de investigación, surgen nuevas técnicas de grabado en esmalte y dentina, como la desprotección, la cual se basa en la aplicación de hipoclorito de sodio al 5% anterior al uso de grabado de ácido fosfórico al 37%.

Muchas de las investigaciones al respecto contienen resultados con poca conciencia sobre su efectividad. Algunas describen su capacidad de mejorar la adhesión a resinas compuestas, pero otras mencionan que en sus resultados no se evidencia mejora en comparación con los métodos tradicionales de grabado para disminuir la filtración.

Por otra parte, se desea conocer el resultado de este estudio para demostrar que es importante cada paso, para así obtener una restauración duradera y lo más importante, sin filtración para no propiciar caries secundaria.

Se considera necesario determinar la correcta realización de cada restauración de resina, ya que no se debe de pensar que es solo una pieza dental, sino una parte del cuerpo del ser humano. Por eso se debe de tener en cuenta que, si se lleva a cabo una restauración sin los pasos adecuados, puede dar como consecuencia que se obtenga una caries secundaria, que implica dolor al paciente y molestias.

Por lo anterior, es importante este estudio para demostrar que cada paso es indispensable para la realización de una correcta restauración con los diferentes materiales que se van a evaluar.

La demanda en odontología preventiva que existe hoy en día en busca de una mejor salud bucal es cada vez mayor. Por eso resulta fundamental como odontólogos y profesionales de la salud conocer y dominar las correctas y

mejores técnicas de colocación de materiales. Todo esto con el propósito de lograr mejores resultados y mayor satisfacción del paciente, al poder explicar e informar de manera amplia y adecuada sobre la necesidad de la prevención y los métodos existentes actuales.

1.3 Planteamiento del problema

¿Cuál es el grado de filtración de Alkasites con y sin adhesivo vs Resina en obturaciones de clase I de Black en premolares posteriores (in vitro) en la Universidad Latina de Costa Rica en el periodo de enero a diciembre del 2022?

1.3.1 Cuestionamiento del problema

¿Cuál es el grado de filtración de Alkasite con adhesivo en obturaciones clase I de Black en premolares posteriores?

¿Cuál es el grado de filtración de Alkasite sin adhesivo en obturaciones clases I de Black en premolares posteriores?

¿Cuál es el grado de filtración de Resinas en obturaciones clase I de Black en premolares posteriores?

¿Cuál de los materiales presenta mayor filtración en obturaciones clase I de Black en premolares posteriores?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Determinar el grado de filtración de Alkasite con y sin adhesivo versus Resina en obturaciones de clase I de Black en premolares posteriores (in vitro) en la Universidad Latina en el periodo de enero a diciembre del 2022.

1.4.2 Objetivos específicos

Examinar el grado de filtración de Alkasite con adhesivo en obturaciones clase I de Black en premolares posteriores.

Examinar el grado de filtración de Alkasite sin adhesivo en obturaciones clase I de Black en premolares posteriores.

Examinar el grado de filtración de Resinas en obturaciones clase I de Black en premolares posteriores.

Examinar cual es el grado de mayor filtración de los materiales en clase I de Black en premolares posteriores.

1.5 Alcances, límites y limitaciones

1.5.1 Alcances

La investigación busca evaluar el grado de filtración de los Alkasites, adhesivos y Resinas, para que en el futuro los profesionales tengan un mayor conocimiento del porqué ocurren estos problemas propios de su trabajo.

Se realizarán pruebas de los diferentes materiales en estudio y con piezas extraídas para llegar a una conclusión.

1.5.2 Límites

Enfoque: Cuantitativo

Problema de la investigación: Se limita al estudio de grado de filtración de los Alkasites con y sin adhesivo vs resina en obturaciones clase I de Black en premolares posteriores.

Población: Piezas extraídas permanentes.

Tiempo: Entre enero a abril del 2022.

Espacio o lugar: Universidad Latina de Costa Rica.

Diseño: Es un estudio correlacional comparativo

Metodología: in vitro. Observación cuantitativa bajo el Microscopio.

1.5.3 Limitaciones

- Disponibilidad de horarios de laboratorio.
- Instalaciones de la universidad para realizar el estudio.
- Equipo necesario para medir el grado de filtración.
- No encontrar las piezas dentales necesarios para el estudio.
- La Pandemia.

- El almacenamiento de las piezas dentales y su consecuencia deshidratación, lo cual podría afectar las diferentes técnicas de los diferentes materiales utilizados.
- Equipo dañado en el transcurso del experimento.
- Preselección de las piezas dentales pueden influir la calidad y tipo de cavidad cuando se prepare la muestra.

1.6 Hipótesis

Hi: El grado de filtración en Alkasites es mayor con y sin adhesivo que en la resina en obturaciones clases I de Black en premolares posteriores.

Ho: Ni el Alkasites con o sin adhesivo ni la resina tienen grado de filtración en obturaciones clases I Black en premolares posteriores.

Ha: Tanto el Alkasites con o sin adhesivo vs resina tienen el mismo grado de filtración en obturaciones clase I de Black en premolares posteriores.

Hie: $X1 = X2 > X3$

X1= Alkasites con adhesivo

X2= Alkasites sin adhesivo

X3= Resina.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Introducción

Toda pieza dental anatómicamente está formada por una corona y una raíz. La unión entre el la corona y la raíz es el cuello dentario. Se le llama corona clínica a la parte visible del diente en la boca. La parte del diente no visible es la que se encuentra dentro del hueso alveolar, es la raíz y se fija al mismo por medio del ligamento periodontal el cual es tejido conectivo fibrilar. Todas las piezas dentarias tienen forma y tamaño diferentes, pero histológicamente son muy similares. Cada pieza dental está formada por un tejido conectivo mineralizado denominado dentina. La dentina en la zona coronal está cubierta por un tejido duro ectodérmico que se denomina esmalte. (Gómez, 2009).

Se encuentra la dentina radicular que está cubierta por un tejido conectivo calcificado llamado cemento de tipo ectomesenquimático. La unión de esmalte y dentina se le llama conexión amelodentinaria (CAD), la unión de cemento y dentina conexión cemento dentinaria (CCD). Dentro de la dentina hay una estructura que se llama cavidad o cámara pulpar. Ella contiene un tejido conectivo laxo que se le conoce como pulpa dentaria. La unión de la pulpa y la dentina forman el complejo dentino pulpar. (Gómez, 2009).

2.2 Estructura de los tejidos dentales

La formación de los órganos dentarios(morfogénesis) inicia a la sexta semana de vida intrauterina en los seres humanos (más o menos a los cuarenta cinco días). Lo primero que se diferencia es la lámina dental o listón dentario originado del ectodermo que reviste la cavidad oral. El ectomesénquima impulsa a las células basales del epitelio oral a multiplicarse y a formar dos nuevos componentes: la lámina vestibular y la lámina dentaria. La lámina vestibular dará origen al surco vestibular y a la lámina dentaria dará origen a los crecimientos epiteliales correspondientes a los futuros dientes;20 dientes deciduos, 32

gérmenes de dentición permanente. Los gérmenes dentarios de acuerdo con su forma seguirán una evolución en: estadio de brote macizo o de yema, estadio de casquete, estadio de campana y estadio de folículo dentario, terminal o maduro. (Cuellar E, Pustourh M. 2016).

2.2.1 Esmalte

Es una sustancia adamantina y matriz extracelular mineralizada que no posee metabolismo, la cual se forma por la síntesis y secreción de los ameloblastos. El esmalte está formado por un 95% materia inorgánica, cristales de hidroxiapatita, los cuales son los más grandes y mineralizados del diente, estos se organizan formando los prismas de esmalte, por lo que representan la unidad estructural del diente.

La posición y dirección de ellos varía en diferentes zonas del diente, donde son más amplios en la cara oclusal y más reducidos en cervical. (Gómez, 2009).

2.2.2 Dentina

Es el tejido conectivo especializado de origen ectomesenquimático, mineralizado que forma el eje fundamental del diente, además, constituye la mayor parte de este mismo. En la porción coronal la dentina se encuentra cubierta por esmalte y la porción radicular por cemento, conforma las paredes de la cámara pulpar donde se aloja la pulpa dental. La dentina está compuesta por un 70% de materia inorgánica (cristales de hidroxiapatita, fosfato de calcio amorfo), 20% de matriz orgánica (especialmente por fibras de colágeno), 10% de agua. (Gómez, 2009).

Dentro de los límites de la dentina se encuentra el esmalte-dentina que se le nombra límite amelodentinaria, en que se entrelazan dos tejidos de origen y estructura embrionario diferente. Es la zona donde la mineralización es muy escasa. El límite entre dentina-cemento radicular se le nombra cemento dentinario, desde la clasificación y formación histogénica se conocen tres tipos de dentina:

- Dentina primaria, es la primera en formarse y se sienta desde que inicia las primeras etapas de la dentinogénesis hasta que la pieza dental entra en oclusión.
- Dentina Secundaria, completa su desarrollo después de formarse la raíz del diente, es la deposición continua y mucho más lenta de la dentina por los odontoblastos. Está en durante toda la vida de la pieza dental en continua producción y progresiva disminución de la cámara pulpar.
- Dentina terciaria, se forma en reacción a diversos estímulos como respuesta a una agresión o noxa. Es muy diferente a la dentina secundaria y primaria que se produce a lo largo del complejo dentino-pulpar, por lo que depende de la intensidad y duración del estímulo. La dentina terciaria se conoce como la dentina reparativa. (Díaz, col. 2018).

2.2.3 Pulpa dental

Es el tejido laxo que ocupa la cavidad pulpar (único tejido blando de la pieza dental), la que se encuentra ubicada dentro de la corona, además de los conductos radiculares. La pulpa dental es una de las estructuras más vascularizadas e inervadas. En ella se encuentra distintas células y una de las más importantes son los odontoblastos, localizado en la periferia del tejido conectivo. La pulpa presenta cuatro funciones:

- a) **Formativa:** Es la producción de Odontoblastos.
- b) **Defensiva:** Tiene capacidad de respuesta a los agentes irritantes mecánicos, bacterianos, térmicos o químicos.
- c) **Nutritiva:** Proporciona nutrientes a través de la red vascular.
- d) **Sensitiva:** Es la función que realizan las fibras sensitivas, que son las responsables de mediar las sensaciones dolorosas. (Mora, 2014).

2.3 Clasificación de las cavidades dentarias

Es una preparación que se realiza en el órgano dental con fines terapéuticos ante la presencia de un proceso cariogénico, por lo que se busca dar un adecuado tratamiento, posteriormente realizar la rehabilitación con materiales biocompatibles con un medio oral y con técnicas apropiadas con el objetivo principal de reintegrar la función masticatoria al paciente. La clasificación más utilizada actualmente son las clases dentarias de Black, la cual tienen las siguientes características:

- **Clase I:** Tipo de cavidad que se aplica en surcos, puntos, fosas y fisuras en oclusal de molares y premolares, en incisivos o caninos en caras palatinas o linguales.
- **Clase II:** Tipo de cavidad que se aplica en zonas interproximales, donde se compromete en algunos casos el reborde marginal de dientes posteriores, caras mesiales, distales de premolares y molares.
- **Clase III:** Tipo de cavidad que se aplica en interproximal del sector anterior y sin afectación del borde incisal. El acceso a este tipo de lesión se da desde vestibular para poder eliminar el tejido carioso.
- **Clase IV:** Tipo de cavidad que se aplica en interproximal del sector anterior y con afectación del borde o ángulo incisal, causada en la mayoría de los casos por fractura, traumatismo, si la causa es por caries se debe hacer el acceso por palatino, además, se debe realizar un bisel largo para esconder la interfase.
- **Clase V:** Tipo de cavidad que se aplica a nivel del tercio cervical, en caras dentales libres como las linguales, vestibulares, en la mayoría de los casos se da por erosión dentaria, abfracción, abrasión, en defectos de esmalte y descalcificación de este mismo.
- **Clase VI.** Tipo de cavidad que se aplica en borde incisal sin afectar los ángulos y todas las cúspides, este tipo de caries se dan en su gran mayoría por defectos de esmaltes y fracturas cuspidales.
(Sarmiento (2019).

2.4 Cariología

2.4.1 Desarrollo de la caries

Por lo general, la caries dental se considera una enfermedad infecciosa, con específicas bacterias, con la "hipótesis específica de la placa". Por lo consiguiente, para "curarla" era sumamente necesaria la eliminación de las bacterias que la causan, motivo por el que se dio un periodo de gran desarrollo de los tratamientos antibacterianos, donde se incluyen las vacunas.

Según con Black, era de suma importancia "la remoción de todas las bacterias criogénicas del tejido dental infectado y la subsiguiente colocación de una restauración". (Basso,2019, p.26,27).

2.4.2 Proceso de caries

Es un proceso dinámico de acciones mutuas entre diente-biofilm que ocurren en el tiempo dentro y sobre la superficie del diente. Este suceso reúne factores protectores (que remineralizan) y factores destructivos (que desmineralizan) en la forma dentaria, este proceso se puede detener en cualquier momento. (Basso, 2019).

2.4.3 Lesión de caries

Es la manifestación clínica, por ser un proceso detectable en la estructura del diente, lo que se tiene como resultado la continua interacción del diente-biofilm. (Basso, 2019).

2.4.4 Severidad de la lesión

El estadio avanza según la pérdida de mineral, a nivel molecular y la destrucción tisular absoluta. Se van a encontrar estadios específicos de la severidad de la lesión las cuales son lesiones no cavitas y lesiones cavitadas. (Basso, 2019)

2.4.5 Actividad de la lesión

Se encuentran dos tipos de lesiones que son la caries activa y las lesiones de caries detenida. (Basso, 2019).

2.4.6 Estadio de caries activa

Son las lesiones de caries activa es periodo donde hay mucha pérdida de trama mineral, lo que la lesión está avanzando. Son características de esta lesión la apariencia visual, percepción táctil y se adjunta mucho calculo. Es común encontrarlo en entradas de surcos y fisuras, cerca de margen gingival, en el punto de contacto. Su etapa inicial es de color amarillenta o blanquecina, opaca y, además, su estructura se siente áspera al pasar el instrumento. (Basso, 2019).

2.4.7 Estadio de caries detenida

En la lesión de caries detenida se va a encontrar la dentina muy dura o coriácea a la presión del instrumento. En esta lesión la pérdida de trama de mineral se queda estancada y no hay ningún tipo de avance. Es una "cicatriz" realizada por una actividad pasada. Inicialmente en su estadio el esmalte es blancuzca, amarronada o negra, además puede estar muy brillante. (Basso,2019, p.26).

2.4.8 Evaluación de riesgo

Es un proceso que puede ser indeseado o perjudicial que pueda pasar. Y también se indica que la caries debe detectarse y monitorearse en sus primeros estadios. (Basso, 2019).

2.4.9 Diagnostico, detección y evaluación

Este procedimiento involucra dos puntos muy importantes que son la detección y la evaluación. La detección es la forma de saber si hay o no caries presente, que es lo que se le llama reconocimiento o registro, que por medio

visual se ve el cambio físico de los tejidos (esmalte, dentina o cemento), que es producido por el proceso carioso. La evaluación es la forma de caracterizar el monitoreo una vez que se detectó el proceso carioso y es evaluar los procedimientos visuales, ópticos, físicos, químicos, o bioquímicos, como el color tamaño e integridad de la superficie. (Basso, 2019).

2.4.10 Manejo de la lesión

Es el proceso que comprende todos los pasos de detección de su progreso, remoción parcial o total y síntomas de la enfermedad en el diente. (Basso, 2019).

2.4.11 Abordaje de la lesión

Es un punto de especial atención ya que tiene un gran grado de dificultad, ya que se debe hacer una correlación entre los signos clínicos de la caries y la condición histológica de la dentina. (Basso, 2019).

2.4.12 Remoción de las lesiones de caries y tratamientos

La remoción de tejido cariado se sustenta en el mantenimiento del diente y la salud de la pulpa(sensibilidad-vitalidad) por el tiempo que sea posible. Y el tratamiento se basa en las resinas, adhesivos y bases que se utilicen en la restauración para darle y devolverle la funcionalidad a la pieza. (Basso, 2019).

2.5 Operatoria dental

Según Barrancos (2015) es:

La disciplina odontológica que enseña a prevenir, diagnosticar y curar enfermedades, y/o restaurar las lesiones, alteraciones o defectos que pueda sufrir un diente, para devolverle su forma, su estética y su función, dentro del aparato masticatorio y en armonía con todos los tejidos dentarios. (p. 2)

El principal objetivo de la operatoria dental es cuidar la estructura dentaria, reponer la pérdida de sustancias que son provocadas por caries, erosión, traumatismo, cuando son de origen endógeno o exógeno por lo que se modifica o producen alteración en el funcionamiento normal del órgano central, la pulpa, o cuando se tiene que condicionar la pieza dental con fines protésicos. Dentro de la disciplina de operatoria dental, todo se relaciona con el cuidado, normalización y restauración de los tejidos del diente. (Tumbaco,2010).

2.6 Materiales de restauración

Se asegura que los traumas o lesiones de dientes son tan viejos como los mismos hombres de existir, porque desde tiempos muy antiguos se ha presentado una continua preocupación por las enfermedades de la cavidad oral y tratamiento para mantener un buen equilibrio morfofuncional de salud. Para resolver dicho problema de pérdida o falta de piezas dentarias que han sido causadas por diferentes enfermedades, se crearon diferentes materiales de restauración, que son los que sustituyen o reponen el tejido dental enfermo, con el fin de devolverla funcionalidad y estética de las piezas dentales afectadas. (Gutiérrez, Rivera, 2016).

2.6.1 Resina compuesta

En el curso de la historia todos los materiales para restaurar han sido suficientemente estudiados y han ido evolucionando con el tiempo. En la actualidad unos de los sueños de la odontología es descubrir materiales directos e indirectos, que puedan aplicarse fácilmente y rápido y que tengan ciertas características como la reproducción anatómica, estética, además, que sean resistentes a las acciones químicas y mecánicas que se encuentran expuestas en la cavidad oral. Los primeros materiales en utilizarse históricamente fueron los silicatos, luego, los polímeros de acrílico en 1945, los que fueron mejorando y en la década de los setenta se utilizaron, estas aun tenían poca estética, rigidez y problemas de microfiltración. (Arza,2018).

Otros materiales que se empezaron a utilizar en experimentos fueron las resinas epóxicas con partículas de relleno, pero como tal era de muy deficiente. También tenía características muy desfavorables como lenta polimerización y tendencia a la pigmentación, lo que hizo que se llegara a combinar las ventajas de la epóxica y acrilatos, con lo que se obtuvo la molécula de GMA (Bisphenol A glicidil metacrilato), con la unión de estos materiales. Esto lo que hizo fue mejorar las propiedades físicas de las resinas acrílicas, cuyos monómeros solamente permitían la formación de polímeros de cadenas lineales, por lo que se fue movilizand o con rapidez a los compuestos que estaban anteriormente a ellos, lo que fue dando lugar a la Odontología con las nuevas ideas de estética moderna. (Arza,2018).

A finales de los años cuarenta se empezaron a utilizar las resinas acrílicas de activación química cuya polimerización iniciaba por medio del peróxido de benzoílo, que es un compuesto muy inestable que activa la amina que fomenta la ruptura de enlaces libres de metacrilato lo que producía la reacción en cadena de la polimerización y endurecimiento del material. Presentó inconvenientes como la excesiva contracción por polimerización, alteración del color, problemas en la pulpa dentaria y resistencia a la abrasión. (Arza,2018).

Los señores Paffenberg y Sweeney en el año 1966, le dieron tratamiento a la superficies de las partículas de sílice y con un producto a base de silano. Esto dio lugar a la unión de partículas de carga y matriz de Bis-GMA. De esta manera aumentó la resistencia y entre los avances que se produjeron en las propiedades con la resina compuesta, fueron la manipulación, resistencia al desgaste, estética y técnicas adhesivas que con el paso del tiempo también se han ido perfeccionando, así como ha disminuido la filtración marginal y caries secundaria por lo que se ha ido produciendo mayor confiabilidad entre la estructura dental y la resina compuesta. (Arza,2018).

Para preservar la valiosa estructura dental, se realizan preparaciones cavitarias más conservadoras para poder utilizar la resina adhesiva, ya que se presentan ventajas como el hecho de que requiere de mayor tiempo, colocación, control de humedad en el campo operatorio y la contracción de polimerización

por lo que se dice que es una técnica sensible. Dentro de ella intervienen varias fases que son la fase orgánica o matriz, la fase dispersa u orgánica y un agente interfacial o de acople y se le agregan inhibidores de la polimerización, radio pacificadores y estabilizadores de color. (Arza,2018).

En el inicio de la polimerización de las resinas compuestas ya sean de tipo fotocurado o autocurado, se requiere de la acción de radicales libres que necesitan ser incentivados para que inicie la reacción. Las resinas de fotocurado y la luz visible estimulan un iniciador que contiene la resina, la cual es la canforoquinona, que necesita ser expuesta a luz con una longitud de onda 420 y 500 nm en el espectro de la luz visible. A su vez se clasifican por tamaño de distribución de las partículas de relleno:

- I. Resinas convencionales o de macrorellenos contiene partículas de una dimensión de 10 y 50 μm , esta resina fue muy usada, pero presentaba características muy deficientes, rugosidad superficial, poco brillo superficial, mayor susceptibilidad a la pigmentación, además, que producía desgaste en las piezas antagonistas, este material ya no se usa. (Mora, 2017).
- II. Resinas de microrellenos contiene partículas de una dimensión de 0.01 y 0.04 μm por el tamaño de las partículas generan alto pulimiento, estética a la restauración, brillo superficial, por ende, son convenientes para restauraciones de piezas anteriores y no se recomienda en piezas posteriores por sus características físicas inferiores y mecánicas. (Mora, 2017).
- III. Resinas híbridas son el producto de la unión de partículas de relleno fino de vidrio o de cerámica que contiene partículas de una dimensión de 0.6 y 1 μm , además partículas de relleno de microfino de sílice coloidal con una dimensión de 0.04 μm , este tipo de resina presenta propiedades muy eficaces tales como: variedad de colores, capacidad de mimetización con la pieza dental, poca contracción de polimerización, disminución en la absorción acuosa, abrasión, desgaste y poco coeficiente de expansión

térmica similar al experimentado por el tejido de la pieza dental y lo más importante que se puede emplear en restauraciones anteriores y posteriores. (Mora, 2017).

- IV. Resinas de nano rellenos contiene partículas con una dimensión inferior a 10 nm, relleno que se presenta individualmente o en conjunto con nanoclusters de 75 nm más o menos, presenta propiedades de alta translucidez, buen pulido, propiedades físicas y de resistencia al desgaste, parecidas a la de las resinas híbridas, que se pueden emplear en piezas dentales anteriores y posteriores.

Por otra parte se deben citar los distintos tipos de resina de según su viscosidad, ellas son:

- a) Fluidas o de baja viscosidad: En su estructura presenta relleno inorgánico en menor porcentaje junto con diluyentes que reduce su viscosidad volviéndose más fluidas, ventajas que exponen, algunas de ellas son : mayor capacidad de humectación de la superficie de la pieza dental, fluye en socavados, así formar pequeñas capas de densidad mínima, mayor contracción de polimerización, por ende, está indicado para restauraciones clase V, restauraciones oclusales muy pequeñas en casos de caries insipientes de fisuras y fosas y en abrasiones. (Mora, 2017).

- b) De cuerpo pesado o alta viscosidad. Se puede encontrar un producto nombrado MMIRP (material de matriz inorgánica rígida de polímero) con base en resina Bis-GMA o UDMA y mayor número de partículas de relleno de cerámica que le brinda una gran viscosidad por lo que son mayormente resistentes al desplazamiento cuando se efectúa la inserción del dicho material, sus características son: difícil manipulación, estética muy deficiente para realizar restauraciones en piezas anteriores, aunque tiene varias propiedades físico-mecánicas mayores a las resinas híbridas, por lo que están indicadas para restauraciones clase I, II, Y IV. (Mora, 2017).

2.6.2 Resina Brilliant NG Coltene

Es la resina universal que ambiciona reducir la técnica de aplicación, teniendo como resultados estéticos relevantes. Su contenido de partículas prepolimerizado y gran cantidad de partículas de nanométricas, da como resultado una consistencia excelente para la manipulación y el correcto modelado, por ende, presenta disminución en la contracción y consigue brillo con facilidad; además, posee un sistema de dúo que permite obtener dos colores de la misma jeringa, así disminuyendo la selección del color y cantidad de jeringas. (Mora, 2017).

2.7 Contracción de polimerización

Es la gran desventaja que posee la resina, ya que al darse esta situación se produce una disminución de su tamaño, debido a que en el transcurso del proceso las moléculas de la matriz se organizarán y realizarán uniones covalentes entre ellas mismas, en las que hay una reducción a 1.5 nm que es el espacio entre dichas moléculas. Antes de este proceso se encuentra un espacio de 4 nm, por lo consiguiente esta contracción provocará un desajuste entre la resina y el tejido dentario, ya que se realizarán tensiones dentro de la composición del material. Estas tensiones pueden ser reducidas en la etapa de pre-gel, porque el material no podría fluir si se encuentra en el punto de gelación, al mismo tiempo la fuerzas realizadas puede que tengan como resultado la deformación de la parte externa de la resina, a lo que se le llama brecha que es el espacio entre diente y restauración, así como la ruptura cohesiva de dicho material de restauración. (Sarmiento, 2019).

2.8 Adhesivos

En 1955 Buonocore propuso el concepto de acondicionar el esmalte para poder alterar químicamente las propiedades superficiales y por ende permitir la adhesión de los materiales restauradores a la superficie de la estructura de esmalte. Este sistema de adhesión ha cambiado y evolucionado con mucha rapidez a través de los años, ya que se requiere para oponerse y resistir las fuerzas de contracción de la resina y procurar una buena retención e integridad

marginal durante el funcionamiento de la pieza restaurada. En la actualidad, el progreso de los materiales dentales está centrado hacia el mejoramiento de sus elementos que lo forman, funcionamiento y que se emplee menos tiempo en la técnica de los procedimientos clínicos y así obtener mejores resultados en poco tiempo.(Mandri y col. 2015).

Actualmente los sistemas adhesivos se emplean en esmalte y dentina, con la aplicación de ácido fosfórico al 37%, durante un tiempo determinado. La función de este sistema adhesivo es eliminar barro dentinario, aumentar la permeabilidad, desmineralización de la dentina peri e intertubular, abrir los túbulos dentinarios y deja una matriz de colágeno expuesta que se debe mantener húmeda. (Mora, 2017)

El ambiente en que se debe colocar la resina, en la preparación debido a que la resina compuesta tiene en sus componentes monómeros que son hidrofóbicos (repelen el agua). Se debe aplicar como paso siguiente un primers o agente imprimante, sustancia hidrofílica que humecta e impregna la malla de colágeno evitando el colapso.

Son objetivos del sistema adhesivo:

1. Conservar y proteger la estructura dentaria.
2. Obtener una retención óptima y duradera.
3. Evitar microfiltraciones.

Probablemente el primer objetivo se ha cumplido con mayor eficiencia debido a que la retención de las restauraciones adhesivas se elabora a costa de una retención micromecánica y química, que se produce durante la fase de acondicionamiento de los tejidos y no a costa de tejido sano. Por consiguiente, los demás objetivos son bases de investigaciones en el área de biomateriales dentales, tipos de adhesivos que se encuentran en el mercado y se pueden clasificar así:

- Adhesivos de tres pasos (Total Etch Systems): Necesita del grabado ácido de esmalte y la dentina, lavado y secado, además utilizando un imprimador y adhesivos como pasos anteriores a la colocación de la resina, el primers actúa en la superficie dental hidrofílica en hidrofóbica para poder obtener vínculo de la resina adhesiva, y por ende, la composición de estos adhesivos está con bases de monómeros polimerizables con propiedades hidrofílicas, disueltos en acetona, agua, etanol. Son aptos para conducir los monómeros a través de los tejidos grabados y también desplazar el agua remanente, los solubles en agua contienen HEMA y ácido polialquénico. Su mecanismo de acción después de su aplicación se seca con aire la superficie, el agua desaparece, ampliando la densidad de HEMA. Las ventajas que presenta este sistema adhesivo de tres pasos es obtener facultad de alcanzar resistencia de adhesión conveniente a esmalte y dentina, desventaja es muy sensible ya que tiene muchos pasos por realizar, el peligro de sobre humedecer o reseca demasiado la superficie durante la aplicación del ácido grabador, este tipo de sistema alcanzado valores de resistencia de 31 MPa. (Mandri y col. 2015).
- Adhesivos de dos pasos clínicos: A diferencia del sistema de adhesivo de tres pasos en este sistema no se utiliza imprimación de forma individual, la superficie debe mantenerse húmedo para evitar el colapso de la dentina y el colágeno que se encuentran desmineralizado y de esta forma se impida la infiltración incompleta del adhesivo. En este sistema de adhesivo se presentan dos en uno, que son imprimador y el adhesivo en un solo envase, agente ácido en otro recipiente por lo que se debe lavar con agua y secar la superficie, punto importante la dentina debe permanecer húmeda (Mandri y col. 2015).
- Adhesivos de un solo paso (Single Step all-in-one Adhesives): Este sistema consiste en la facilidad de su aplicación, debido a que se elimina el lavado de la superficie, se seca para distribuir uniformemente el producto, seguido de fotopolimerización en la cavidad que se está aplicando. Este sistema ha sido muy reducido en su mayoría manteniendo

los componentes de monómeros ácidos, hidrófilos, solventes orgánicos y agua, también se mantienen la acetona y alcohol ya que son necesarios para la activación de la desmineralización de la dentina y el adecuado manejo del sistema, se reportan valores de resistencia de unión de 20MPa.(Mandri y col. 2015).

2.8. Clasificación según la evolución

2.8.1. Primera Generación

Esta generación de adhesivos a principios de los años setenta no fue muy buena, no obstante su fuerza de adhesión al esmalte era alta (normalmente, todas las generaciones de adhesivos se adjuntan bien a la estructura microcristalina del esmalte; por lo que, la mayor dificultad que enfrentan los odontólogos es la fuerza de adhesión a la dentina semi-orgánica). Su adhesión a la dentina era lamentablemente muy débil, su fuerza era 2MPa, por lo que la adhesión la obtenían por medio de la quelación del agente adhesivo al componente de calcio de dentina. La penetración tubular si ocurría pero no ayudaba a la retención de la restauración en la cavidad, por lo cual que era muy frecuente mirar el desprendimiento de la interface de la dentina después de algunos meses de haber sido colocada. Estos tipos de adhesivos eran recomendados para ser utilizados primeramente para cavidades Clase III, Clase V que sean muy retentivas y diminutas, debido a que estos agentes adhesivos presentaban un inconveniente que era la sensibilidad postoperatoria cuando aplicaban a restauraciones oclusales posteriores. (Freedman y col.2017).

2.8.2 Segunda Generación

A inicios de los años ochenta se implementó una segunda generación de adhesivos muy diferente, en la que se tenía como propósito utilizar el barro dentinario como sustrato adhesivo y esa capa se unía a la dentina que está por debajo a un mínimo nivel de 2-3 Mpa. La fuerza de adhesión de esta generación era muy débil que iba de 2-8MPa, por lo que demostró que la forma de retención mecánica en la preparación cavitaria era muy importante. Se encontraron microfiltraciones en restauraciones en los que los márgenes se encontraban en

dentina y las restauraciones oclusales posteriores presentaban con mayor frecuencia la probabilidad de una sensibilidad postoperatoria importante, la estabilidad de estos adhesivos de segunda generación fue muy problemática y tenían un índice de retención de muy débil de 70%. (Freedman y col.2017).

2.8.3. Tercera Generación

Durante los últimos años de la década de los ochenta, se sacaron sistemas adhesivos con dos componentes que son primer/adhesivo. Se evidencia una mejoría con estos agentes adhesivos de tercera generación, una mayor fuerza de adhesión a la dentina de 8-15MPa, porque disminuye la necesidad de la forma retentiva de la cavidad. En otros casos, las lesiones de abfracción, erosión y abrasión se le daba un tratamiento con preparaciones muy pequeñas, por lo que da inicio de la odontología ultraconservadora, se da la disminución de la sensibilidad postoperatoria de las restauraciones oclusales. Estos adhesivos dentales de tercera generación, la cual fue la primera generación que se adhiere no solo a dentina y a esmalte, sino que también lo hacían a los metales y cerámicas dentales. El mayor inconveniente, después de tres años de estar en boca la retención adhesiva disminuía, además, se da una gran demanda de los pacientes por tener restauraciones del mismo color del diente y por lo que algunos dentistas se ven obligados a implementar de manera rutinaria las obturaciones con resina. (Freedman y col.2017).

2.8.4 Cuarta Generación

En los primeros años de la década de los noventa, se da una revolución en odontología con los agentes de cuarta generación debido a su gran fuerza de adhesión a la dentina de 17-25MPa y la disminución de la sensibilidad postoperatoria en las restauraciones posteriores. Esto motiva a muchos odontólogos a cambiar amalgamas por resinas directas. Los adhesivos de cuarta generación se caracterizan por el desarrollo de hibridación en la interface de dentina y resina, por lo que el proceso de hibridación es el reemplazo de la hidroxiapatita y el agua de la dentina y resina. Con este sistema adhesivo se combinan las fibras de colágeno restante forma la capa híbrida, lo que incluye

los túbulos dentinales y la dentina intratubular lo que mejora de gran manera la fuerza de adhesión a la dentina. Los materiales que componen los adhesivos de cuarta generación destacan por sus elementos, los que están formados por dos o más elementos que deben ser combinados proporciones iguales, por lo que estos pasos son muy sencillos de realizar en un laboratorio de investigación, pero sí de gran dificultad en un sillón dental. La cantidad de pasos para efectuar la mezcla, como las medidas indicadas por lo que se confunden en el proceso de esta forma se disminuye la fuerza de adhesión a dentina. (Freedman y col.2017).

2.8.5 Quinta Generación

Se da una gran popularidad con los adhesivos de quinta generación, ya que estos materiales tienen buena adhesión al esmalte, dentina, cerámica y metal, por lo que su característica más importante que es una sola botella y no hay que combinar ningún componente, por lo cual no oportunidad de error. La fuerza de adhesión a la dentina está en el parámetro de 20-25+MPa, por lo que es idóneo para todos los procedimientos dentales, a excepción de la unión de cementos resinosos y composites que sean autocurables. Actualmente los adhesivos de quinta generación son los más utilizados por ser fáciles de aplicar y predecibles, la sensibilidad postoperatoria ha sido considerablemente disminuida y es una técnica que se aplica directamente en la superficie de la pieza dental. (Freedman y col.2017).

2.8.6 Sexta Generación

Los investigadores y odontólogos han intentado descartar el paso de grabado ácido o introducirlo químicamente en alguno de los otros pasos. Los adhesivos de sexta generación no necesitan el grabado ácido en la superficie dental y esta generación no es aceptada como universal. Desde el año 2000 se han introducido un gran número de adhesivos que no tienen el paso de grabado ácido, ya que ellos contienen un producto que es un acondicionador de dentina en uno de sus elementos, el tratamiento de la dentina es auto limitado por lo que

los derivados del ácido se le agregan al interface dental-restaurativa fija. La adhesión a la dentina es de 18-23MPa, se mantiene firme con el paso del tiempo, por lo que ocurre una duda con respecto a la adhesión a el esmalte sin grabado y preparación. Asimismo, la cantidad de pasos de las distintas técnicas de los adhesivos de sexta generación pueden provocar confusión y esto conlleva a provocar errores, además han generado ciertas dudas sobre la eficacia de algunas técnicas innovadoras de mezclado. (Freedman y col.2017).

2.8.7. Séptima Generación

Es una técnica nueva y sencilla que se ha introducido como primera muestra representativa de la séptima generación, que al igual que los adhesivos de quinta generación lograron sintetizar componentes e introducirlos en una sola botella, que es de fácil uso. De las presentaciones de las sexta y séptima generación de adhesivos están aptos para autograbado y autoacondicionado para los profesionales de odontología que están procurando mejorar los tratamientos con procedimientos menos sensibles y que la sensibilidad postoperatoria del paciente no ocurra. Los procedimientos al utilizar el adhesivo de séptima generación no se incorporan los componentes, son autograbadores de un solo paso, por lo que son los adhesivos más innovadores de la actualidad en el mercado.

Se han terminado las inseguridades que generaban estos adhesivos cuando se mezclaban los componentes cuando tenían que realizar varios pasos, y también se ha eliminado el grabado, por consiguiente se han simplificado todos estos pasos que son la imprimación y adhesión de la superficie de la cavidad dental en una sola aplicación, ya sea en dentina como en esmalte. Las propiedades importantes de los adhesivos de séptima generación están en una notable fuerza de adhesión a la dentina de 18-35MPa y adhesión muy parecida a esmalte preparado como al esmalte sano. Este adhesivo se puede aplicar en restauraciones de resina directa e indirecta, como también, en metal y cerámica siendo el resultado la adhesión favorable. El adhesivo de séptima generación no es susceptible a la porción de humedad residual de la superficie de preparación, la cantidad de fuerza de adhesión a esmalte y dentina es muy similar sin importar la humedad o si no la hay en las cavidades preparadas. También resulta

interesante nombrar que, aunque se grabe la preparación posteriormente a aplicar el adhesivo, no se pueden detectar diferencias importantes de adhesión ni en dentina ni en esmalte, ya que la fuerza de adhesión es igual en ambas superficies. (Freedman y col.2017).

2.9 Capa Híbrida

Se le nombra capa híbrida al área en medio de la dentina y la restauración que se coloca (espacio de íntima relación entre el adhesivo que se utiliza y las fibras de colágeno), la cual tiene un grosor de 3 a 6 um. Estudios realizados exponen que la validez de esta capa se debe a diferentes factores, como son la humedad y profundidad del sustrato dentinal, la impregnación del adhesivo a través de los túbulos y el entrelazado de estos con las fibras de colágeno descubiertas en la dentina intertubular desmineralizada y los elementos del adhesivo. (Lafuente y col. 2017)

En la dentina superficial y dentina profunda es diferente la capa híbrida, ya que la primera está constituida por dentina intertubular desmineralizada, la introducción de la resina es mínima debido a la forma de embudo que tienen los túbulos dentinarios, a diferencia de la capa profunda. La dentina intertubular desmineralizada es mínima, por lo que los túbulos dentinales son más amplios y abundantes, por este motivo las prolongaciones de la resina penetran de manera más eficaz y se muestra una parte de unión muy cercana a la pulpa. Por lo tanto, muchos autores refieren que conforma una unión química entre las fibras colágenas y las prolongaciones de resina, por lo que genera una retención de 30% de las fuerzas de unión del adhesivo. Los factores de los que depende una adecuada formación y funcionamiento la capa híbrida son que las fibras de colágeno se impregnen adecuadamente y que la capa de adhesivo debe de tener un grosor adecuado que tolere de cierta forma las fuerzas que sobre él se van a ejecutar. (Lafuente y col. 2017)

2.9.1. Formación de la capa híbrida

Los dentritus dentinarios, se eliminan por medio del uso de ácidos o agentes quelantes del calcio que desmineralizan la capa superficial de la dentina a cierto nivel de profundidad. La matriz de colágeno se encuentra regularmente sujeta por fracciones inorgánicas que una vez que se descalcifican pueden causar el colapso de las fibras colágenas. La desmineralización de la dentina Inter tubular exhibe un residuo proteínico de las fibras de colágeno. (Mora, 2017).

La correcta aplicación de primers que en su composición contiene monómeros hidrofílicos, consigue modificar o alterar el posicionamiento de las fibras de colágeno, así como su humectabilidad y elasticidad de una forma que favorezca una mejor introducción de las resinas adhesivas. El empleo de monómeros, engrosa los espacios interfibrilares de colágena, por ende, la maraña de fibras de colágena se levanta para mantener y sostener su nivel original. (Mora, 2017).

Las moléculas hidrofílicas actúan como receptores para la copolimerización de la resina adhesiva que será aplicada posteriormente y da como resultado en una unión entre el colágeno de la dentina y el material de resina adhesivo y material restaurador, donde da a lugar a la capa híbrida, llamado también zona de interdifusion resina dentina. (Mora, 2017).

2.9.2 Mecanismo de la Capa Híbrida

Existen básicamente dos mecanismos de unión entre dentina y adhesivo: la unión física o micromecánica que es la más importante para que se conserve la adhesión y la unión química que tiene muy poca importancia cuantitativa. La unión micro mecánica se fundamenta en dos estructuras importantes, la "capa híbrida" y las prolongaciones intratubulares, que son los componentes cuya formación debemos ayudar con nuestra técnica adhesiva. La capa híbrida es el motivo principal para una penetración dentinaria de los adhesivos, además, no es solo un sustrato ideal para fijar, ya que tiene una fuerza coherente de 5MPa, por eso, para poder alcanzar una excelente fuerza de fusión, la resina debe

unirse a la dentina, dicho proceso también puede realizarse modificando o removiendo la capa de desechos. El término adhesión dentinaria está basado en formación de una capa híbrida en la interfase dentina-resina, la cual es una zona de interdifusión de fibras colágenas, dentina parcialmente desmineralizada y resina. (Lafuente y col. 2017, p 14).

2.10 Microfiltración

En la odontología las restauraciones cumplen un papel sumamente importante en la reparación de una parte del diente destruido, desgastada o con afecciones patológicas que son irreversibles. El objetivo de las restauraciones es detener el avance de la enfermedad cariosa, evitando el avance de la enfermedad y la probable extracción de la pieza dental. Es así como se le devuelve la función, forma y estética, con biomateriales apropiados con los que se sustituyen los tejidos enfermos y perdidos. No obstante, la contracción y endurecimiento de los biomateriales producen fuerzas que los distancian de las superficies dentarias, lo cual a futuro se dan como consecuencia la microfiltración marginal. No obstante, los composites generan fuerzas que los separan de las paredes dentarias de la preparación, por lo que en un futuro se puede producir la microfiltración marginal. (Sanabria y Schneegans, 2016).

Se define filtración marginal al acceso de iones, bacterias, moléculas y fluidos por medio de micro brechas de 10-6 micrones (μm) entre la superficie de la preparación de la cavidad y el material restaurador que se coloca. Uno de los componentes más importantes en los materiales estéticos es la resina compuesta, que se ven afectadas por la contracción de polimerización nocivamente, junto con el esfuerzo de masticación y coeficiente de expansión térmica lineal, lo que puede causar la rotura del sellado marginal y, por lo tanto, la falla de la interfaz. Las consecuencias de la filtración marginal son la tinción de los márgenes de la restauración, degradación marginal, caries recurrente y se da la pérdida temprana de la restauración, desarrollo de patologías pulpares y sensibilidad postoperatoria. (Valle A. y col. 2020).

2.10.1 Causas de la microfiltración marginal

Se encuentran las siguientes:

- Materiales de obturación provisionales como ocurre con el Eugenol, que reduce la polimerización en el caso de las resinas compuestas, agrandando la rugosidad superficial y alterando la microdureza.
- Los aceites de los micromotores o turbinas.
- Falta de esmalte alrededor de la cavidad, la mala adhesión de dentinamiento con el uso de resinas compuestas.
- La masticación, ya que se ha demostrado que las fuerzas que se producen durante este proceso, las fuerzas que se producen, provocan la deformación de las restauraciones con el paso del tiempo por lo que da como resultado el aumento de la microfiltración.
- El material de restauración en mal estado que es de suma importancia que para cualquier procedimiento odontológico se tenga que verificar que el biomaterial a emplear este en óptimas condiciones.
- Manipulación incorrecta y aplicación del material de parte del operador, por lo que un buen resultado de una restauración depende mucho de la forma en que se utiliza el biomaterial e instrumental.
- Preparación cavitaria deficiente en la que se tiene la obligación de manera especial, la profundidad y corrección de las paredes con el instrumental idóneo en la preparación adecuada a la restauración.
- Restauraciones mal ajustadas, ya que al no efectuar un sellado idóneo entre el diente y la restauración, el material cercano puede separarse de las paredes de la cavidad de la pieza dental, provocando la salida del material. (Mora, 2017).

2.10.2 Consecuencias de la microfiltración

Algunas de las consecuencias de la microfiltración marginal son:

- a) Patología Pulpar.
- b) Fracaso de la restauración.
- c) Sensibilidad postoperatoria.
- d) Caries secundaria.

Un dato importante es que los adhesivos fluidos no generan burbujas, ni espacios vacíos, por lo que se disminuye la microfiltración. (Mora, 2017).

2.11 Alkasites (Cention-N)

En la actualidad en el ámbito Odontológico se ofrecen de manera continua materiales novedosos con el propósito de disminuir el tiempo clínico y de trabajo, mejorar la estética, aumentar la capacidad de adhesión y longevidad. Se deben considerar varios aspectos a la hora de la selección de un material restaurativo y como son la ubicación del diente (sector posterior y anterior), debido a que la disposición de las fuerzas de masticación no son las mismas; las fuerzas de masticación posteriores son de 698 N y las anteriores no pasa de 330 N, por lo que las fuerzas masticatorias posteriores deben de tener la capacidad mayor de soporte que las anteriores.

Uno de los materiales de mayor elección anteriormente era la amalgama en el sector posterior por su gran resistencia a la compresión, estabilidad dimensional y duración (entre 8 y 10 años aproximadamente), pero se ha promovido su desuso en los últimos años, debido a que no es un material estético y además por poseer mercurio en su composición. Sin embargo, han surgido nuevos materiales como el ionómero de vidrio, resinas compuestas y resinas Bulk Fill que han ido sustituyendo a la amalgama para evitar la contaminación de mercurio. Debido a los problemas que se presentaron con la amalgama se ha sugerido el Cention-N como material restaurador en el sector posterior, por ser un material sumamente resistente a las fuerzas de la masticación y además, es estético y libera flúor. (Castillo M y col. 2021).

El Cention-N es un material que está indicado para utilizarse como una materia de sustitución total de volumen en restauraciones de clase I, II, V. Puede ser fotopolimerizado con luz en un rango de longitud de onda entre 400-500nm. Además, es un material de relleno de autocurado con opción de fotopolimerización, es radiopaco, libera iones de fluoruro y calcio. Está disponible en color A2, se mezcla manualmente. (Castillo M y col. 2021).

2.11.1 Composición del Cention-N

El Cention-N líquido está compuesto por dimetacrilatos, iniciadores, estabilizadores y aditivos. El Cention-N Polvo contiene vidrio de fluorosilicato de calcio, vidrio de fluorosilicato de bario y aluminio, Isorrellenos, trifluoruro de iterbio. La relación de polvo/líquido debe ser de una cuchada de polvo +1 gota de líquido. El Cention-N contiene 78.4% en peso, en volumen 57,6% de carga inorgánica esta entre 0,1 y 7 micras. (Ivoclar,2016).

2.11.2 Indicaciones del Cention-N

Las indicaciones del Cention-N serían las siguientes:

- En restauraciones permanente clase I Y II.
- Idóneo para el uso sin un adhesivo en cavidades Clase I Y II en preparaciones retentivas.
- Restauraciones permanente clase V en combinación con adhesivo.
- Restauración de dientes deciduos. (Ivoclar,2016)

2.11.3 Contraindicaciones del Cention-N

Las contraindicaciones del Cention-N serían las siguientes:

- El espacio de trabajo no debe permanecer seco debido a que la técnica no se puede aplicar.
- Si el paciente es alérgico a alguno de los componentes de Cention-N.
- Emplearlo como cemento de resina. (Ivoclar,2016)

2.11.4 Generalidades de Cention-N

Es un material que pertenece al grupo de los Alkasites, (entre más ácido sea el medio, es mayor la cantidad de hidróxido que libera), por ende, presenta características muy importantes ya que aumenta el pH y debido a esto se da la disminución de ocurrencia de caries, libera iones de fluoruro y calcio, ayuda en la desmineralización del esmalte y proporciona defensa al complejo diente-

restauración. También es un material restaurativo y posee algunas propiedades importantes como el sellado marginal, resistencia, rugosidad, contracción de polimerización, estabilidad de color, que evite probables fallas y se agrande el tiempo de vida, en la cavidad oral. (Castillo M y col. 2021).

2.12 Pieza dental utilizada en la investigación

2.12.1 Generalidades de las Premolares

Las premolares reemplazan a los molares deciduos o dientes de leche y se les da este nombre debido a que en el arco se encuentran antes de las molares. Ellas inician la trituración de los alimentos junto con los primeros molares, poseen una segunda cara oclusal o masticatoria, son piezas únicas de la dentición permanente y constan de ocho piezas, dos en cada cuadrante. Las premolares se les nombra como bicúspides por presentar dos cúspides en su cara oclusal, se caracterizan por no estar presentes en la dentición de leche, una de las principales características es que le va a dar la ubicación mesial a los molares definitivos. (Cruz J, 2019).

2.12.2. Primer Premolar Superior

Se conocen como bicúspides y la cúspide vestibular está formada por los tres lóbulos de crecimiento de forma piramidal. La lingual corresponde al cingulo en dientes anteriores que se desarrolla hasta alcanzar la forma de cúspides conoides. Las coronas son muy semejantes entre sí, la cara oclusal vestibular y lingual son pentagonales, las proximales son aplanadas y cuadriláteras. La raíz generalmente es bífida en el primer molar, en raras ocasiones existe bifurcación en los segundos premolares. (Riojas, M.2009).

2.12.3 Cara Vestibular

Es de forma pentagonal muy parecida a la del canino, pero de menor longitud de cervical u oclusal, convexa en cervical y el tercio medio y oclusal forma dos planos o vertientes separadas por una arista ocasionada por el lóbulo

central, que es más desarrollado hacia vestibular y oclusal. En cervical se encuentran unas líneas de unión de los lóbulos sólo se observan en el tercio oclusal. (Riojas, M.2009).

2.12.4 Cara lingual

Es de forma pentagonal, de menor tamaño que la vestibular en todos sentidos, convexa de cervical a oclusal y de sial a distal, sus contornos son más continuos y sus ángulos más redondeados. (Riojas, M.2009).

2.12.5 Cara Mesial

Es de forma trapezoidal o cuadrilátera y la superficie está dividida en dos porciones como consecuencia de la prolongación del surco mesiodistal que proviene de la cara oclusal, esta canaladura se continúa hacia toda la raíz. La porción vestibular es mayor y en el tercio oclusal se observa una convexidad que corresponde al área de contacto con el canino, la porción lingual es más pequeña y convexa. En cervical se encuentra una concavidad para alojar a la papila gingival. Todas estas irregularidades de la superficie son propicias para el desarrollo de la caries dental. (Riojas, M.2009).

2.12.6. Cara distal

Es de forma cuadrilátera o trapezoide, convexa de oclusal a cervical y de vestibular a lingual, casi no se observa el surco que viene de oclusal. Esta cara es considerada mayor que la mesial, ya que se continua con la cara lingual contradiciendo la generalidad que menciona que todas las caras mesiales son mayores que las distales. (Riojas, M.2009).

2.12.7 Cara Oclusal

Corresponde lingual, a la quinta cara del cubo, es la superficie masticatoria, de forma pentagonal, alargada en sentido vestíbulo lingual, formada por dos cúspides la vestibular es la más grande, de forma de pirámide

cuadrangular formada por los tres lóbulos de crecimiento, la cúspide lingual, más pequeña en todo sentido tiene forma de conoide formada por el cuarto lóbulo de crecimiento que los dientes anteriores corresponde al cíngulo. La cúspide se encuentra separada por el surco fundamental mesiodistal, en sus extremos presentan unos pequeños surquillos y dos fosetas triangulares limitadas por las crestas marginales mesial y distal que unen las cúspides, convergen hacia lingual. (Riojas, M.2009).

2.12.8 Raíz

Este diente es de raíz bifurcada en más de 50% de los casos y puede ser solo en el tercio apical o puede llegar hasta el tercio medio. Las dos tienen aspectos conoides, la vestibular es de mayor longitud y volumen, la raíz lingual generalmente tiene su ápice inclinado hacia distal. La cara vestibular y lingual tienen forma triangular con base en cervical, vértice en el ápice, convexa en sentido mesiodistal, en ocasiones la cara vestibular presenta un tenue surco a lo largo de la superficie. La cara mesial y distal son aplanadas y con un surco que es continuo del surco fundamental y separa la raíz en dos cuerpos radiculares. (Riojas, M.2009).

2.12.9 Cámara Pulpar

Es la cavidad con la misma forma exterior del diente, la porción coronaria tiene cuatro caras axiales, la cara oclusal llamada techo, tiene dos prolongaciones o cuernos que corresponde a cada cúspide, la cara cervical llamada piso de la cámara pulpar presenta dos agujeros que son la entrada a los conductos radiculares, tiene forma conoide, corresponde a cada raíz, en los casos de una raíz los conductos se unen en el ápice. (Riojas, M.2009).

2.13 Segundo Premolar Superior

Tiene un parecido al primer premolar, pero su corona es más simétrica ligeramente más pequeña, sus contornos son menos marcados y más continuados y su raíz, es única y ligeramente más larga. (Riojas, M.2009).

2.13.1 Cara Vestibular, mesial y distal

Tiene forma pentagonal, su superficie es más homogénea las líneas de unión de los lóbulos y periquimatos casi no se observan y los ángulos son más redondeados. Son de forma cuadrilátera, de convexidad homogénea, sin alteraciones en su superficie, de igual de tamaño. El perfil oclusal es recto, el cervical es una tenue curva, el perfil vestibular y lingual son rectos y convergen, hacia oclusal. (Riojas, M.2009).

2.13.2 Cara oclusal

Tiene forma ovoide, sus cúspides son casi de la misma altura y anchura, muy regulares en su forma, el surco fundamental esta a la misma distancia de vestibular que de lingual, es muy corto mesiodistalmente, en algunas ocasiones aparenta ser un agujero en el centro de la cara oclusal, de donde irradian múltiples surcos secundarios, dándole un aspecto rugoso a la superficie, otras veces las fosetas triangulares se juntan haciendo que las crestas marginales sean más gruesas y poderosas. (Riojas, M.2009).

2.13.3 Raíz

Es única, muy amplia en sentido vestibulolingual y aplanada es mesiodistal, en sus caras proximales presenta un surco a todo lo largo, lo que hace parecer que se divide en dos raíces, raras ocasiones pueden presentar casos de bifurcación. (Riojas, M.2009).

2.13.4 Cámara pulpar

La porción coronaria presenta dos cuernos pulpares de igual tamaño que se continúan con el conducto radicular, por lo general uno es muy aplanada, pero a veces se presentan casos de bifurcación, formándose un conducto radicular, vestibular y otro lingual unidos en un foramen apical o separados en dos. (Riojas, M.2009).

2.13.5 Primer premolar inferior

Este diente es el más pequeño de los posteriores, parece un canino debido a que la cúspide vestibular es desproporcionalmente más grande que la cúspide o tubérculo lingual, la cúspide es tan pequeña que parece un cingulo; su corona se inclina hacia lingual y todas sus superficies son muy convexas, dándole, a esta corona forma de esfera, su raíz es única. (Riojas, M.2009).

2.13.6 Cara vestibular

Es una superficie muy parecida a la del canino, pero de menor longitud de cervical a oclusal, todos sus ángulos son obtusos, su superficie es muy convexa en ambos sentidos sobresaliendo esta convexidad en el tercio cervical, formando un escalón muy marcado hacia la raíz, su tercio medio y oclusal presenta dos vertientes aplanadas que son un mesial y otra distal separadas por el caballete que forma el lóbulo central. (Riojas, M.2009).

2.13.7 Cara lingual mesial

Está formada por el cuarto lóbulo de crecimiento, con apariencia de cingulo, es una superficie muy pequeña de forma semicircular muy convexa en sentido mesiodistal y oclusocervical. La cara mesial es de forma de trapecio irregular, muy convexa en el tercio ocluso vestibular, ligeramente cóncava en el tercio cervical, desde esta cara se puede observar la inclinación de la corona hacia lingual, y la forma esferoidal de la corona vestibular. (Riojas, M.2009).

2.13.8 Cara distal y oclusal

Es igual a la cara mesial, pero más pequeña y convexa que ella. La cara oclusal es de forma circular, su cúspide vestibular ocupa $\frac{3}{4}$ partes de la cara oclusal, y la lingual solo una, se encuentra una cresta Intercuspídea, los surcos son de forma o constante. (Riojas, M.2009).

2.13.9 Raíz y cámara pulpar

Es de forma conoide regular, un poco aplanada mesiodistalmente, es unirradicular, en ocasiones el ápice coincide con el agujero mentoniano, causando errores en el diagnostico radiográfico. La cámara pulpar toma la misma forma exterior del diente, la porción coronaria solo tiene un cuerno pulpar hacia vestibular, el lingual casi no se presenta, el conducto radicular es conoide y recto. (Riojas, M.2009).

2.14. Segundo Premolar inferior

Es muy parecido al primer premolar en tamaño y forma, debido a que el segundo es ligeramente mayor que el primero, con frecuencia presenta dos cúspides linguales de mayor tamaño, la anatomía de su cara oclusal es inconstante. (Riojas, M.2009).

2.14.1 Cara Vestibular, lingual y mesial

Es muy parecida en forma y tamaño al primer premolar, aunque en algunas ocasiones es un poco mayor. En la cara lingual si hay diferencias importantes en forma, tamaño y número de cúspides. Esta cara presenta variantes, ya que un 40% de los casos se pueden encontrar dos cúspides linguales, toma forma geométrica de trapecoide con base en oclusal. La cara mesial es de forma trapecoide más aplanada y de mayor superficie que el primero, presenta una ligera concavidad en cervical. (Riojas, M.2009).

2.14.2 Cara distal y oclusal

La cara distal es muy parecida a la cara mesial, pero de mayor convexidad en el tercio oclusal. La cara oclusal su contorno es de forma circular, de mayor superficie que el primer premolar de forma inconstante, ya que puede presentar 2 o 3 cúspides y el surco fundamental puede tener diferentes fisonomías. (Riojas, M.2009).

2.14.3 Raíz y cámara pulpar

Se describe igual que el primer premolar, pero ligeramente de mayor longitud. La cámara pulpar tiene la misma forma exterior del diente, la porción coronaria es mayor que el primer premolar, puede presentar 2 o 3 cuernos pulpares, según el número de cúspides, el conducto radicular es cilindrocónico. (Riojas, M.2009).

2.15 Microscopio Estereoscópico

El estereoscopio es un aparato óptico a través del cual se genera la ilusión de profundidad de una imagen, debido a que en cada ojo se puede observar una misma imagen plana, pero desde un ángulo diferente, que al reconectarse con el cerebro y unirse, produce la ilusión de profundidad o de relieve. El inventor del estereoscopio es el físico Charles Wheatstone durante el siglo XIX (1840), donde se presenta dos imágenes de un mismo objeto, que al juntarse con el cerebro como una sola imagen producen la ilusión de profundidad. (Cárdenas E y col. 2015).

El cerebro humano interpreta la realidad a partir de las imágenes que le dan los ojos, los cuales presentan diferencias entre sí, causadas por su separación; la diferencia entre dichas imágenes es usada por el cerebro para percibir la profundidad. No solo de manera natural se logra esta técnica, si no por medio de algunos mecanismos o procedimientos que introducen el uso de instrumentos o equipos, algunos de ellos son, por ejemplo, el sistema de visión paralela, visión cruzada, anaglifos, polarización, obturación, casos de realidad

virtual y monitor lenticular. La visión estereoscópica es un proceso esencial a los ojos de los seres humanos, por lo que es un proceso por el que se obtiene una vista tridimensional de objetos percibidos mediante la visión binocular. (Cárdenas E y col. 2015).

También se comprende por estereoscopio o estereoscópico la técnica de fotografía o grabación en visión tridimensional, por lo que puede producir la ilusión óptica de una imagen con profundidad en películas o fotografías. Por otra parte, en el área de fotografía, dicho instrumento permite realizar análisis de diferentes imágenes, especialmente en áreas que desarrollan estudios de cartografía geológica, debido a que se permite observar los pliegues y las fallas de los terrenos. (Mora H, 2017).

Por otra parte, dicho instrumento ha sido utilizado en diversas áreas y aplicaciones. A este proceso se le conoce también como: estereoscopía, es un proceso que captura e identifica rasgos y características que no se logran por técnicas tradicionales, por lo que radica su importancia. En algunas de las áreas las cuales se han utilizado son como la visión de máquinas, entretenimiento, navegación, análisis y procesamiento de imágenes, telecirugía y simuladores de vuelo. (Cárdenas E y col. 2015).

Es de suma importancia hacer la diferencia entre estereoscopio del microscopio, ya que el estereoscopio amplía las imágenes y permite visualizar incluso el efecto de profundidad o tercera dimensión. Por lo contrario, el microscopio amplía más las imágenes que se analizan, debido a esta característica tan relevante se pueden analizar y observar bacterias. (Mora H, 2017).

Con los estereoscopios se pueden realizar estudios de objetos y especímenes demasiado diminutos para ser observados a simple vista, pero si muy grandes para ser estudiados bajo el microscopio compuesto. Su magnificación va desde 5 xm hasta más de 60x. Los estereoscopios tienen diferente nombre y también se le llama microscopio de disección, ya que en ocasiones son usados para disecar especímenes o muestras. (Mora H, 2017).

2.16 Sustancia de Tinción

2.16.1 Fucsina

La Fucsina fenicada en solución, según Ziehl-Neelsen para microscopía es utilizada para el diagnóstico celular en la medicina humana, se emplea en el examen bacteriológico e histológico de muestras de origen humano. Se trata de una solución de colorante lista para el uso que, junto con otros materiales de diagnóstico in vitro pertenecientes a la cartera, hace evaluables determinadas para 35 el diagnóstico estructuras de destino bacterianas. (Mora H, 2017).

Frecuentemente, los distintos tipos de tinción que se emplean en laboratorios de microbiología, se utilizan técnicas sencillas, rápidas y por ende, aportan información fundamental para el diagnóstico y procedimientos terapéutico oportuno de múltiples patologías infecciosas, los distintos colorantes tienen la virtud de teñir células, estructuras, tejidos; y de acuerdo con su origen, se pueden observar a través del microscopio y conocer tamaño, forma, estructura interna y externa.

Estos colorantes realizan reacciones químicas específicas y de acuerdo con su origen, se pueden clasificar en naturales y artificiales. En cuanto a su estructura química estos colorantes están constituidos por un grupo funcional cromóforo u un auxocromo. El grupo cromófora cuenta con una gran densidad eléctrica, mientras que el auxócromo es un sustituyente del cromóforo y alteran los valores de las longitudes de onda que absorben la luz. (Corrales, L. Y col. 2020).

2.17 Lámpara Halógena 3M

2.17.1 Modelo Elipar

Sus características son:

- Como fuente de luz utiliza Diodos Emisores de Luz (LED).
- Recubre una longitud de onde que va entre 430 y 480nm, por ende, es de suma importancia para los productos que contienen camforquinona.

- Posee una intensidad de 1600mV/cm² y medidor de luz incorporado.
- Posee una batería de ion-litio, de duración de 120 minutos aproximadamente de funcionamiento (720 polimerizaciones de 10 seg).
- Tiene botones de fácil uso que hace que la operación sea sencilla de modo único, tiempos preestablecidos de fotopolimerización de 5,10,15 y 29 seg, también modo continuo de 130 seg, fotopolimerización continua.
- Posee 10mm de revestimiento oscuro, por lo que se puede ser esterizable en autoclave, con un alcance intraoral, debido a su diseño amigable con dentistas y pacientes. (3M ESPE, 2014)

2.17.2 Ventajas

Entre sus ventajas están:

- Fotocurado profundo: Por su óptica avanzada, se garantizan polimerizaciones profundas y un homogéneas: desde el borde de la superficie de la restauración hasta el fondo de la cavidad y a distancias clínicamente relevantes.
- Distribución homogénea de la intensidad de la luz: Tiene como consecuencia positiva una resina absolutamente polimerizada a lo largo de toda la restauración, específicamente en cavidades muy profundas con un mayor grado de curado y así disminuyendo fallas graves.
- Menor susceptibilidad a las partículas de cada usuario.
- Comodidad para el operador.
- Fácil acceso a las superficies dentales.
- Comodidad para el paciente. (3M ESPE, 2017)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de estudio

Este estudio se enmarca en un enfoque cuantitativo, es muy estructurado ya que sigue paso a paso los pasos del método científico. Es un proceso que no cambia por las observaciones y mediciones. Este enfoque se aplica a la lógica deductiva que va de lo general a lo particular y objetivo. La posición del investigador es neutral ya que intenta que los procedimientos sean muy rigurosos en la recolección y análisis de datos, además hay independencia entre el investigador y el fenómeno de estudio. Además, genera hipótesis para ajustar sus postulados, compara la investigación previa con los resultados de estudios realizados anteriormente que son los antecedentes.

La literatura juega un papel fundamental para el planteamiento, la definición de la teoría, hipótesis, diseño y demás etapas del proceso de investigación, también la revisión de literatura se hace para buscar variables significativas que pueden ser medidas y observables. Se involucran muchos casos en la investigación porque se pretenden generalizar resultados de estudio. La finalidad de este enfoque es describir variables y explicar sus cambios.

En la evaluación y en la redacción de datos se utiliza la objetividad, rigor, confiabilidad y validez. El enfoque cuantitativo se basa en datos estadísticos y los resultados se representan gráficamente en tablas, diagramas y modelos estadísticos, los reportes se utilizan en forma impersonal no emotiva. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

Está enfocado sobre un paradigma positivista, porque va a realizar un aporte de conocimiento, resolver algo que no está resuelto, se toma hipótesis, consiste en producir algo a partir de la investigación, se da la generalización de resultados y posibilidad de generar leyes. Es de naturaleza de la realidad única, tangible, fragmentarle, objetiva. También la relación sujeto-objeto es distante, independiente y neutral. (Hernández y col, 2014).

La investigación se encuentra bajo el diseño correlacional comparativa, el cual es un estudio que busca medir el grado de relación o vinculación que existe entre dos o más variables, se da por hecho que existe una relación entre las variables, y esta relación puede ser unidireccional o recíproca de causa y efecto. (Hernández y col, 2014).

A su vez, este estudio es experimental o internacional, ya que se crea un escenario para la medición de las variables que van a ser manipuladas para observar el efecto causa efecto. (Hernández y col, 2014).

El investigador busca generar una situación y ver su reacción y efecto. En este estudio, se busca medir el grado de filtración que hay en restauraciones CIO, usando Alkasites con y sin adhesivo VS resina de diferentes marcas comerciales, utilizando piezas extraídas. Los estudios experimentales tienen una variable dependiente y una independiente, en donde la variable independiente va a ser la causa que se pueda manipular y la variable depende el efecto no manipulable. Se debe tomar en cuenta que las variables manipulables deben poder medirse de algún modo. (Hernández y col, 2014).

La variable independiente se puede manipular de dos o más grados y esto trae beneficios a la investigación ya que se puede determinar la variable independiente de la dependiente, si no que a su vez se puede determinar si al manipular una variable en diferentes niveles se va a causar distintos efectos. (Hernández y col, 2014).

La causa es utilizar adhesivos o no y el efecto es el grado de filtración. La investigación se desarrolla bajo un estudio que será prospectivo ya que se realizará la investigación analizando un fenómeno en un lapso a través del tiempo desde que se inicia hasta que finaliza. (Hernández y col, 2014).

Este estudio es de diseño cuasi experimental ya que tiene varios grupos de experimentación, pero no puede garantizar un control interno absoluto. Tiene un nivel de complejidad medio y presenta un pequeño margen de error. Además, este diseño debe presentar dos grados de manipulación que son la Presencia-Ausencia que es un requisito del grupo control y cantidad. (Hernández y col, 2014).

La metodología de la investigación consiste en medir el grado de filtración que existe en restauraciones clase I con Alkasites con o sin adhesivo vs resina en piezas extraídas en el cual se van a realizar grupos de 15 piezas dentales cada uno, además en esta investigación se iniciará con la recolección de piezas dentales extraídas, premolares superiores e inferiores en perfecto condiciones, libres de caries o restauraciones, de distintos consultorios odontológicos de manera anónima. Las piezas serán lavadas previamente y guardadas en un frasco de vidrio con suero fisiológico para mantener en su estado natural y evitar su deshidratación; se realizará la eliminación de ligamento periodontal y restos de tejidos blandos adheridos a la superficie dental de manera manual con la utilización de curetas periodontales.

Dichas piezas serán clasificadas en tres grupos al azar de 15 piezas dentales cada uno, contando el estudio con 45

piezas dentales extraídas, luego de ser tratadas, serán seccionadas en forma sagital la corna y transversal para separar la corona de las raíces de los dientes, en el que el objeto de estudio son las coronas clínicas de las premolares recolectadas, obteniéndose, 15 muestras para cada grupo, siendo un total de 90 muestras.

En el grupo uno se van a tomar 15 piezas al azar y se van a colocar en cubos de yeso, se realizará una cavidad CIO, se medirá del piso pulpar ubicado 1mm del límite amelodentinario en dentina, dicha cavidad se realiza con una broca cilíndrica marca Coltene, se coloca ácido fosfórico al 37% con una duración de 15 segundos. Se lava con abundante agua durante 30 segundos, se

seca la superficie con la threeway durante 5 segundos, se coloca adhesivo universal de Coltene, con un aplicador, según lo indica la marca Coltene de un solo paso de revestimiento, con un rápido tiempo de aplicación de 30 segundos, se sopla con la threeway durante 5 segundos, se fotocura con lámpara de fotocurado halógena de Ivoclar durante 20 segundos, se coloca el Alkasites (Cention-N), no requiere dispositivo de curado, se remueven excesos y se pule con broca de punta de llama banda amarilla.

En el grupo dos se toman 15 piezas dentales al azar y se realiza la cavidad con las mismas dimensiones que las del grupo uno. Se coloca ácido fosfórico al 37% durante 15 segundos, se lava con suficiente agua durante 30 segundos, se seca durante 5 segundos, se coloca adhesivo universal de Coltene, con un aplicador, de un solo paso el revestimiento, con un rápido tiempo de aplicación de 30 segundos, se sopla con la threeway durante 5 segundos, se fotocura con la lámpara halógena de Ivoclar durante 20 segundos, se coloca la resina Coltene con el instrumento para resina en capas de 2 mm incrementables y se fotocura por 20 segundos, se remueve excesos y se pule con brocas punta de llama banda amarilla.

En el grupo tres se toman 15 piezas dentales al azar, con las mismas dimensiones que el grupo uno, se coloca ácido fosfórico al 37% durante 15 segundos, se lava por 30 segundos, se seca durante 5 segundos y se coloca el Cention-N, se remueven excesos y se pule con una broca de punta de llama de banda amarilla.

Se toman los tres grupos de piezas de 45 piezas dentales, se sumergen en fucsina al 0.5%, durante 7 días, se retira la fucsina, se seccionará cada pieza en corte sagital con pieza de baja y discos de diamante de baja velocidad, obteniendo cada corte, se someterá a varios ciclos de lijado, utilizando lija de agua número 180,360 y 2000 en este orden respectivo. Esto con la finalidad de eliminar rayaduras e imperfecciones que dejan los discos en los cortes y obtener

una imagen más nítida de las muestras, se llevan al microscopio estereoscopio, para observar y medir el grado de filtración, donde mediante la fotografía de cada corte sagital de cada corona se observarán en las cavidades CI de Black y se hará una clasificación: por tercios la penetración de la fucsina en la cavidad obturada con los materiales anteriormente mencionados.

Una vez realizada esa clasificación se procede a medir con exactitud con ayuda del Microscopio Estereoscopio, regla milimétrica y amplificación con lupa, el grado de penetración de la fucsina en las distintas cavidades de cada uno de los tres grupos de piezas en estudio y asignando para ello la clasificación de penetración 0,1,2, y 3, siendo cero la filtración nula de la fucsina, uno la filtración incipiente de la fucsina en el primer tercio de la misma (esmalte), dos la filtración media de la fucsina que abarca el $\frac{2}{3}$ de la longitud de la cavidad (dentina), y tres la filtración total de la fucsina en la cavidad (techo pulpar), es decir en el tercer tercio de profundidad de la misma. Los datos producto de la medición se anotarán en la hoja de cotejo elaborada para tal propósito.

3.2 Fuentes de información

3.2.1 Fuentes materiales

Las fuentes materiales por emplear son:

- Piezas de mano de alta
- Baja velocidad Mideswest
- Cono recto
- Disco de diamantes para cortar las piezas dentales
- Broca cilíndrica corta de banda azul
- Punta de llama de diamante banda amarilla
- Ácido fosfórico al 37%
- Adhesivo Universal Ivoclar
- Pinceles points

- Explorador Hu Friday
- T-Way
- Alkasites (Cention-N)
- Instrumentos de resina para plástico
- Bolita de huevo Hu Friday
- Disco de diamante
- Lupa, regla milimétrica
- Lámpara de fotocurado Coltene
- Fucsina al 0.5%
- Agua
- Piezas extraídas
- Lápiz, Marcadores
- Reglas
- Hojas de papel
- Computadora
- Llave maya
- Estereoscopio microscopio
- Guantes
- Cubre bocas
- Yeso amarillo
- Cinta adhesiva,
- Cera utility
- Internet
- Tesis

3.2.2 Fuentes humanas

- Filólogo: Lic. Álvaro Acosta Quirós
- Estadístico: Lic. Gustavo Castro Miranda.

3.3 Población

Las unidades de estudio serán las piezas extraídas con restauraciones de Alkasites con y sin adhesivo Ivoclar y resinas Coltene.

La población es infinita, pues existen gran cantidad de marcas y tipos, lo cual resulta difícil analizar todas.

3.3.1 Muestras

La muestra no es probabilística, porque se escoge a conveniencia del estudio, no depende de la probabilidad. No se considera el error ni la confianza por el tipo de estudio. Se justifica tomando piezas sin caries y sin restauraciones previas. Es difícil encontrar piezas dentales extraídas con este tipo de características.

El muestreo es por cuotas para este estudio se seleccionarán 45 piezas dentales sin caries y sin restauraciones previas.

3.4 Definición de variables

3.4.1 Grado de filtración de Alkasites con adhesivo en obturaciones clase I de Black en premolares posteriores

3.4.1.1 Definición conceptual

El grado de filtración se define como el ingreso de fluidos entre restauraciones de Alkasites con adhesivo en la pieza dental. Se define por grado, esto nos indica que se va a medir la distancia en milímetros que penetra la fucsina entre la pieza dental, ya sea en esmalte, dentina, al utilizar la técnica de grabado total con el adhesivo universal de Coltene, para colocarlo en la pieza dental con la preparación cavitaria previa y obturarla con el Alkasites.

3.4.1.2 Definición de instrumental

La recopilación de los datos se va a hacer a través de la observación cuantitativa, y por medio de un microscopio, estereoscopio, una tabla de recolección de datos según la información observada con respecto a cada caso.

3.4.1.3 Definición operacional

Indicador	Subindicador	Evaluación
Grado de filtración en restauraciones clase I con Alkasites y adhesivo.	0	No hay filtración.
	1 o 1/3	Filtración incipiente.
	2 o 2/3	Filtración Media.
	3 o 3/3	Filtración Total.
	En cavidades CI	

3.4.2 Grado de filtración de Alkasites sin adhesivo en obturaciones clases I de Black en premolares posteriores

3.4.2.1 Definición conceptual

Es el grado de filtración que se define como el ingreso de fluidos entre restauraciones de alkasites sin adhesivo en la pieza dental. Se define por grado, esto nos indica que se va a medir la distancia que penetra la fucsina entre la pieza dental, ya sea en esmalte, dentina.

3.4.2.2 Definición de instrumental

La recolección de los datos se va a hacer a través de la observación cuantitativa, y por medio de un microscopio, estereoscopio, una tabla de recolección de datos según la información observada con respecto a cada caso.

3.4.2.3 Definición operacional

Indicador	Subindicador	Evaluación
Grado de filtración en restauraciones clase I con Alkasites sin adhesivo.	0	No hay filtración.
	1 o 1/3	Filtración Incipiente.
	2 o 2/3	Filtración Media.
	3 o 3/3	Filtración Total.
	En Cavidades CI	Filtración Total.

3.4.3 Grado de filtración de Resinas en obturaciones clase I de Black en premolares posteriores

3.4.3.1 Definición conceptual

Es el grado de filtración que se define como el ingreso de fluidos entre restauraciones de resina en piezas dentales. Se define por grado, esto indica que se va a medir la distancia que penetra la fucsina entre la pieza dental, ya sea en esmalte, dentina.

3.4.3.2 Definición de instrumental

La recopilación de los datos se va a hacer a través de la observación cuantitativa, y por medio de un microscopio, estereoscopio, una tabla de recolección de datos según la información observada con respecto a cada caso.

3.4.3.3 Definición operacional

Indicador	Subindicador	Evaluación
Grado de filtración en restauraciones clase I con resina	0	No hay filtración.
	1 o 1/3	Filtración Incipiente.
	2 o 2/3	Filtración Media.
	3 o 3/3	Filtración Total
	En Cavidades CI	

3.4.4 Materiales que presentan mayor filtración en obturaciones clase I de Black en premolares posteriores. (Alkasites con y sin adhesivo vs resina).

3.4.4.1 Definición conceptual

Es el grado de filtración que se define como el ingreso de fluidos entre restauraciones en las piezas dentales. Se define por grado, esto nos indica que se va a medir la distancia que penetra la fucsina entre la pieza dental, ya sea en esmalte, dentina.

3.4.4.2 Definición de instrumental

La recolección de los datos se va a hacer a través de la observación cuantitativa, y por medio de un microscopio, estereoscopio, una tabla de recolección de datos según la información observada con respecto a cada caso.

3.4.4.3 Definición operacional

Indicador	Subindicador	Evaluación
Mayor Grado de filtración que presentan los (Alkasites con y sin adhesivo vs resina). En restauraciones clase I.	0	No hay filtración.
	1	Filtración Incipiente.
	2	Filtración Media.
	3	Filtración total.
	Alkasites con y sin adhesivo versus Resina.	

3.5 Descripción del instrumento.

El instrumento que se utilizará será la observación cuantitativa por medio del microscopio y estereoscopio. Se observará el grado de filtración de la fucsina en las piezas anteriormente cortadas colocando los datos obtenidos en cuatro tabla de registro que se confeccionaron en Word, para registrar la información de cada variable (Alkasites con y sin adhesivo, resina y el mayor grado de filtración de cada material anteriormente mencionado), cada tabla de registro está formada por cinco columnas horizontales (piezas obturadas, No hay penetración, Penetración incipiente, Penetración incipiente y Penetración total) y quince filas verticales por cada pieza dental que se va observar en el estudio, donde se anotara la información obtenida para el cumplimiento de los objetivos.

3.5.1 Prueba de jueces o piloto

Para este estudio se va a realizar la prueba de experto para evaluar su confiabilidad, validez y objetividad.

3.6 Tratamiento de la información

Posteriormente a la recolección de datos la información obtenida será colocada en datos estadísticos, cuadros y gráficos para su respectivo análisis.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

En el presente capítulo se analizan e interpretan los resultados obtenidos durante la investigación para el análisis del grado de filtración de Alkasites con y sin adhesivo versus resina en obturaciones clases I de Black en premolares posteriores (in vitro) en la Universidad Latina de Costa Rica en el periodo de setiembre del 2021 a abril del 2022.

Para lo anterior, se encuestaron seleccionaron 45 piezas dentales sin caries y sin restauraciones previas para que mediante grupos separados de 15 piezas se realicen los procedimientos descritos en la metodología para la determinación del grado de filtración en cada grupo.

Se hicieron observaciones en las cavidades Clase I de Black y se hizo una clasificación por tercios de la penetración de la fucsina en la cavidad obturada con los materiales designados para el estudio. Se procedió a medir con exactitud con ayuda del Microscopio Estereoscopio, regla milimétrica y amplificación con lupa, el grado de penetración de la fucsina en las distintas cavidades de cada uno de los tres grupos de piezas en estudio y se asignó para ello la siguiente clasificación por tercios:

0: La penetración nula de la fucsina.

1: La penetración incipiente de la fucsina en su primer tercio (esmalte).

2: La penetración media de la fucsina que abarca los 2/3 de la longitud de la cavidad (dentina)

3: La penetración total de la fucsina en la cavidad (techo pulpar), es decir en el tercer tercio de su profundidad.

1.1 Resultados producto de las mediciones

Tabla 1

Distribución de la frecuencia de la medición de la filtración del material Alkasite con adhesivo.

Alkasite con adhesivo	0 No hay Filtración	1 Filtración Incipiente mm	2 Filtración media mm	3 Filtración total mm
Pieza 1	-	0,15	-	0,15
Pieza 2	-	0,1	-	0,1
Pieza 3	-	0,15	-	0,15
Pieza 4	-	0,15	-	0,15
Pieza 5	-	-	-	-
Pieza 6	-	-	-	-
Pieza 7	-	-	-	-
Pieza 8	-	-	0,2	0,2
Pieza 9	-	-	-	-
Pieza 10	-	0,15	-	0,15
Pieza 11	-	0,15	-	0,15
Pieza 12	-	0,1	-	0,1
Pieza 13	-	-	-	-
Pieza 14	-	0,1	-	0,1
Pieza 15	-	0,15	-	0,15
Total	0	1,2	0,2	1,4

Nota: Datos tomados del análisis en premolares posteriores (in vitro) en la Universidad Latina de Costa Rica en el periodo de setiembre del 2021 a abril del 2022.

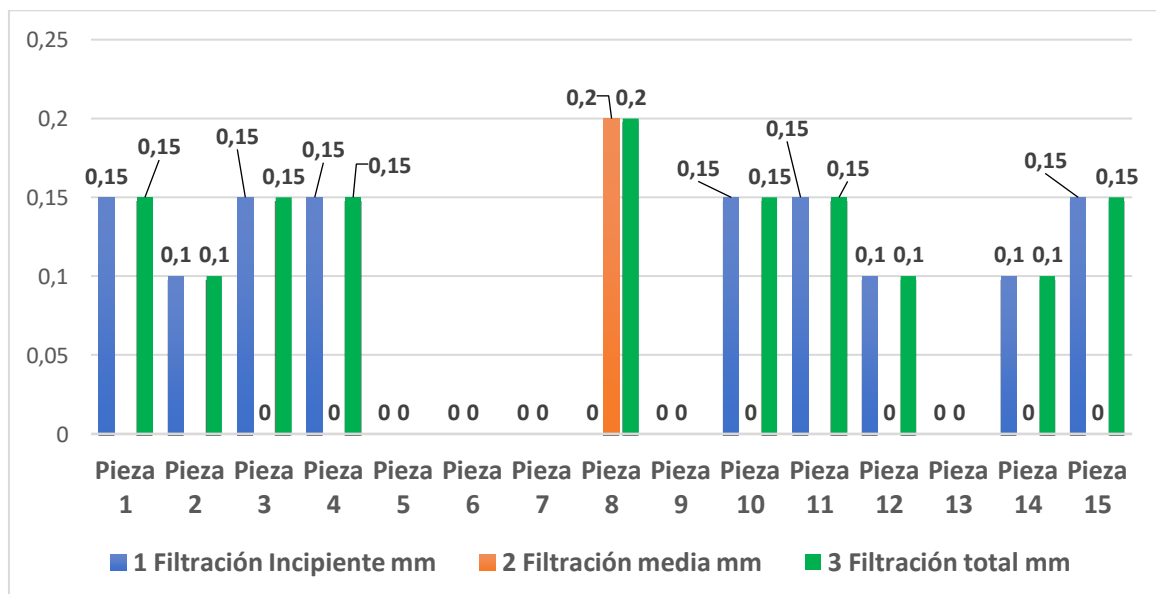
La tabla 1 presenta los resultados de la medición para determinar el grado de filtración en este grupo de piezas premolares empleando el material Alkasite con adhesivo y mediante observaciones en las cavidades Clase I de Black. Se obtuvo que se presentaron en el primer tercio de filtración incipiente 9 piezas con penetraciones que van de 0,1 a 0,15 milímetros como se muestra.

En el segundo tercio solamente 1 pieza con penetración de 0,2 milímetros. Finalmente, llegado el tercer tercio se obtuvieron en total 10 piezas con penetración total que va de 0,1 a 0,2 milímetros para una sumatoria general de 1,4 milímetros por todo el grupo.

Se puede evidenciar que se apreciaron grados de penetración en las piezas de estudio entre el primer y segundo tercio, para finalizar con esos mismos registros de filtraciones al llegar al tercer tercio en el que se procedió a establecer la filtración total para cada una de las premolares en estudio.

Figura 1

Resultados de la distribución de la frecuencia de la medición de la filtración del material Alkasite con adhesivo.



Nota: Datos tomados del análisis en premolares posteriores (in vitro) en la Universidad Latina de Costa Rica en el periodo de setiembre del 2021 a abril del 2022.

Tabla 2

Distribución de la frecuencia de la medición de la filtración del material Alkasite sin adhesivo.

Alkasite sin adhesivo	0 No hay Filtración	1 Filtración Incipiente mm	2 Filtración media mm	3 Filtración total mm
Pieza 1	-	0,05	-	0,05
Pieza 2	-	-	1,5	1,5
Pieza 3	-	-	-	-
Pieza 4	-	0,05	-	0,05
Pieza 5	-	-	-	-
Pieza 6	-	0,05	-	0,05
Pieza 7	-	0,05	-	0,05
Pieza 8	-	0,05	-	0,05
Pieza 9	-	-	-	-
Pieza 10	-	-	-	-
Pieza 11	-	-	0,1	0,1

Pieza 12	-	-	-	-
Pieza 13	-	-	-	-
Pieza 14	-	0,05	-	0,05
Pieza 15	-	-	-	-
Total	0	0,3	1,6	1,9

Nota: Datos tomados del análisis en premolares posteriores (in vitro) en la Universidad Latina de Costa Rica en el periodo de setiembre del 2021 a abril del 2022.

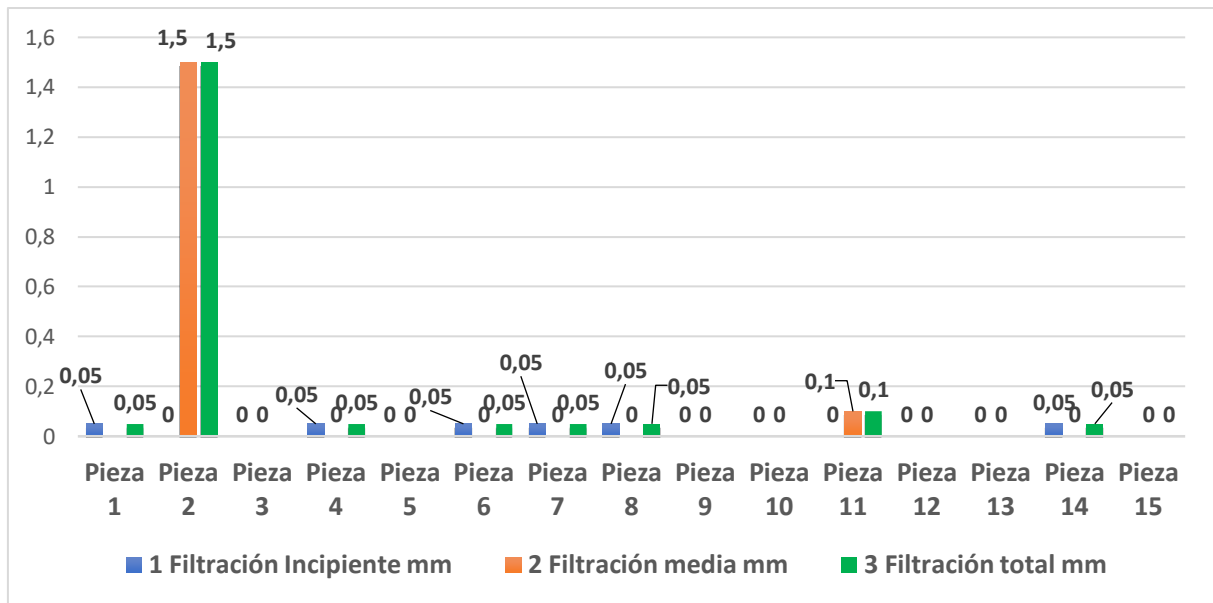
En la tabla 2 se muestran los resultados de la medición para determinar el grado de filtración de las piezas premolares empleando el material Alkasite sin adhesivo, mediante observaciones en las cavidades Clase I de Black. Se tiene que se presentaron en el primer tercio de filtración incipiente 6 piezas con penetraciones de 0,05 milímetros en todas ellas.

En el segundo tercio 2 piezas presentan penetración de 1,5 y 0,1 milímetros, respectivamente. Por último, llegado el tercer tercio se obtuvieron en total 8 piezas con penetración total que va de 0,05 hasta 1,5 milímetros para una sumatoria general de 1,9 milímetros para todo este grupo.

Los resultados señalan grados de penetración en premolares del estudio entre el primer y segundo tercio, para finalizar con esos mismos registros de filtraciones en el tercer tercio en el que se procedió a establecer la filtración total para cada una de las piezas del experimento.

Figura 2

Resultados de la distribución de la frecuencia de la medición de la filtración del material Alkasite sin adhesivo.



Nota: Datos tomados del análisis en premolares posteriores (in vitro) en la Universidad Latina de Costa Rica en el periodo de setiembre del 2021 a abril del 2022.

Tabla 3

Distribución de la frecuencia de la medición de la filtración del material Resina

Resina	0 No hay Filtración	1 Filtración Incipiente mm	2 Filtración media mm	3 Filtración total mm
Pieza 1	-	0,05	-	0,05
Pieza 2	-	-	-	-
Pieza 3	-	0,1	-	0,1
Pieza 4	-	0,05	-	0,05

Pieza 5	-	-	-	-
Pieza 6	-	0,05	-	0,05
Pieza 7	-	0,05	-	0,05
Pieza 8	-	1	-	1
Pieza 9	-	-	-	-
Pieza 10	-	0,05	-	0,05
Pieza 11	-	1,5	-	1,5
Pieza 12	-	-	-	-
Pieza 13	-	0,05	-	0,05
Pieza 14	-	0,05	-	0,05
Pieza 15	-	-	-	-
Total	0	2,95	0	2,95

Nota: Datos tomados del análisis en premolares posteriores (in vitro) en la Universidad Latina de Costa Rica en el periodo de setiembre del 2021 a abril del 2022.

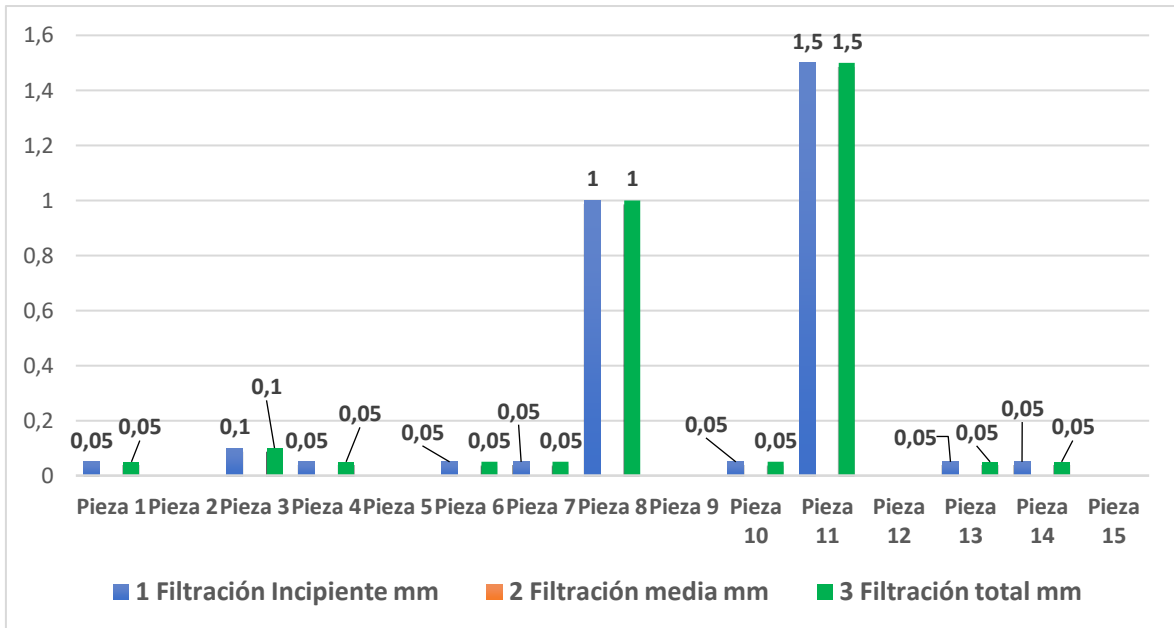
En la tabla 3 se observan los resultados de la medición para determinar el grado de filtración en este grupo de premolares empleando como material la Resina para que por medio de observaciones en las cavidades Clase I de Black, se obtuviera que en el primer tercio de filtración incipiente se registraran 10 piezas con penetraciones que van de 0,05 hasta 1,5 milímetros.

En el segundo tercio no hubo registros de filtraciones, por lo que finalmente, llegando al tercer tercio se tienen en total 10 piezas con penetración para una sumatoria general de 2,95 milímetros por todo este grupo.

Se puede evidenciar que se apreciaron grados de penetración en las piezas de estudio entre el primer y segundo tercio, para finalizar con esos mismos registros de filtraciones al llegar al tercer tercio en el que se procedió a establecer la filtración total para cada una de las premolares en estudio.

Figura 3

Resultados de la distribución de la frecuencia de la medición de la filtración del material Resina.



Nota: Datos tomados del análisis en premolares posteriores (in vitro) en la Universidad Latina de Costa Rica en el periodo de setiembre del 2021 a abril del 2022.

Tabla 4

Distribución de la frecuencia total de las mediciones acerca del grado de filtración en premolares posteriores (in vitro).

	Piezas filtradas	Piezas no filtradas	Grado total de filtración mm
<i>Alkasite con adhesivo</i>	10	5	1,4
<i>Alkasite sin adhesivo</i>	8	7	1,9
<i>Resina</i>	10	5	2,95
Totales	28	17	6,25

Nota: Datos tomados del análisis en premolares posteriores (in vitro) en la Universidad Latina de Costa Rica en el periodo de setiembre del 2021 a abril del 2022.

En la tabla 4 anterior se presentan los resultados totales y comparativos de la medición para determinar el grado de filtración en premolares por medio de observaciones en las cavidades Clase I de Black. Se obtuvo en cuanto la cantidad de piezas dentales filtradas que el material Alkasite con adhesivo

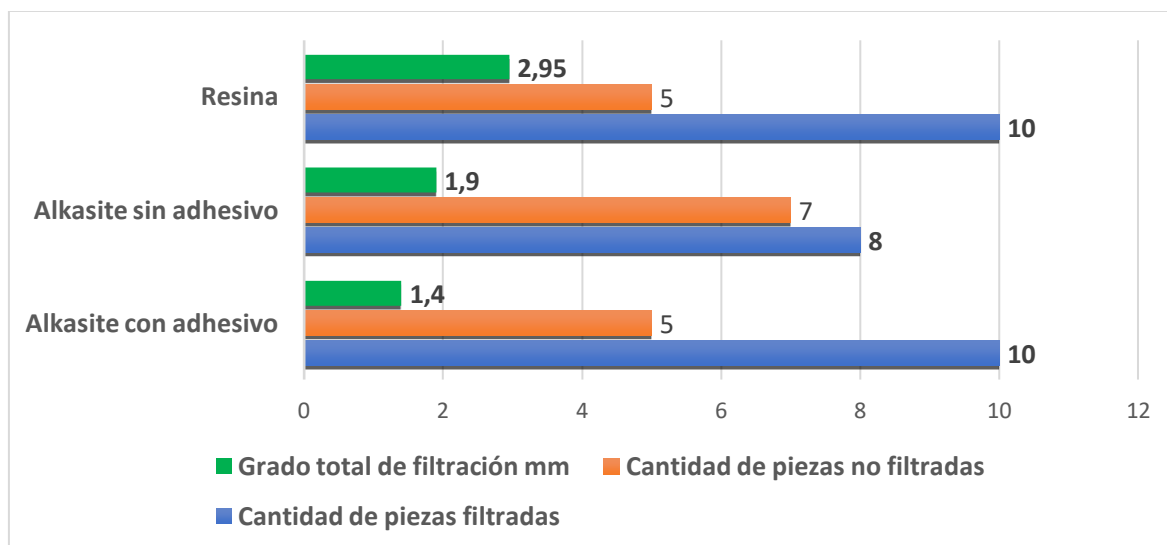
presentó 10 piezas con filtración y 5 sin ella; con Alkasite sin adhesivo se registraron 8 piezas con penetraciones y 7 que no presentaron ninguna. Con respecto al material de Resina se obtuvo que 10 piezas premolares mostraron filtraciones y 5 de ellas no.

Finalmente, en relación con el grado de filtración se obtuvo que la mayor cantidad de filtración acumulada fue para el material de Resina con una sumatoria de 2,95 milímetros de las piezas pertenecientes a este grupo. Para el grupo en que se empleó Alkasite sin adhesivo se registró 1,9 milímetros en total en la sumatoria de sus piezas.

Por otro lado, el grupo en el que se utilizó Alkasite con adhesivo mostró 1,4 milímetros de filtración en la sumatoria de las piezas tratadas, siendo este grupo el de menor grado de penetración.

Figura 4

Resultados de la distribución de la frecuencia de la medición de la filtración del material Resina.



Nota: Datos tomados del análisis en premolares posteriores (in vitro) en la Universidad Latina de Costa Rica en el periodo de setiembre del 2021 a abril del 2022.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

5.1.1 Conclusiones Generales

Con respecto a la determinación del grado de filtración de Alkasite con y sin adhesivo versus Resina en obturaciones de clase I de Black en premolares posteriores (in vitro) se puede concluir que el experimento realizado produjo resultados en cuanto a conocer el grado de penetración de la fucsina en las distintas cavidades de cada uno de los tres grupos de piezas que se emplearon para el estudio.

Se concluye que para cada uno de los materiales utilizados en la investigación Alkasite con y sin adhesivo y Resina se obtuvieron, por cada grupo de piezas, distintos grados de filtración medidos en milímetros en los tercios establecidos para el experimento.

Se puede concluir que son factibles las mediciones del trazado de la filtración nula de la fucsina, de la filtración incipiente de la fucsina en su primer tercio (esmalte), de la filtración media de la fucsina que son las $\frac{2}{3}$ de la longitud de la cavidad (dentina), y con esto obtener la filtración total de la fucsina en la cavidad (techo pulpar) para establecer su profundidad empleando los materiales designados para la investigación.

5.1.2 Conclusiones Específicas

Se concluye que con relación al grado de filtración en piezas premolares empleando el material Alkasite con adhesivo se presentaron en el primer tercio de filtración incipiente 9 piezas con penetraciones que van de 0,1 a 0,15 milímetros. En el segundo tercio solamente 1 pieza con penetración de 0,2 milímetros. En total 10 piezas de 15 mostraron penetración que va de 0,1 a 0,2 milímetros para una sumatoria general de 1,4 milímetros.

Con relación con los resultados para obtener el grado de filtración de las piezas premolares empleando el material Alkasite sin adhesivo, se concluye que se presentaron en el primer tercio de filtración incipiente 6 piezas con penetraciones de 0,05 milímetros y en el segundo tercio 2 piezas mostraron

penetración de 1,5 y 0,1 milímetros, respectivamente. Se obtuvieron en total 8 piezas de 15 con penetración que va de 0,05 hasta 1,5 milímetros para filtración de 1,9 milímetros en total para ese grupo.

Se puede concluir en cuanto al grado de filtración del grupo premolares en el que se utilizó la Resina, que en el primer tercio de filtración incipiente se registraron 10 piezas con penetraciones que iban de 0,05 hasta 1,5 milímetros. En el segundo tercio no filtraciones, y llegado el tercer tercio se obtuvo en total 10 piezas de 15 con penetración para 2,95 milímetros en total para ese grupo.

Se concluye que el material que mostró el grado de mayor filtración de los materiales en clase I de Black en los premolares posteriores utilizados para este estudio, fue la Resina con un total de 2,95 milímetros entre todas las piezas. En segundo lugar fue el material Alkaside sin adhesivo para un total de 1.9 milímetros de penetración en la sumatoria de esas piezas tratadas.

Finalmente, se concluye que con 1,4 milímetros de filtración total se encontró que el Alkaside con adhesivo, presentó el menor grado de penetración en la premolares posteriores empleadas para el estudio.

5.2 Recomendaciones

5.2.1 A los estudiantes de Odontología

Se les recomienda que empleen los mejores materiales y técnicas para el desarrollo de su trabajo profesional una vez graduados y que se mantengan en constante actualización de sus conocimientos para poder ofrecer una buena atención a los pacientes.

5.2.2 A los odontólogos en general

Se les recomienda implementar el uso de Cention-N, en las restauraciones que llevan a cabo, ya que son materiales que tienen muy poca filtración y son mejores que las resinas que actualmente se están utilizando. Además, analizar aquellas que tienen propiedades beneficiosas para el órgano dental, como la liberación de flúor, entre otras.

5.2.3 A la Universidad Latina de Costa Rica

Se recomienda a la Universidad mayor colaboración a los estudiantes para la elaboración de las distintas investigaciones, tanto de personal como equipos para facilitar y aumentar la motivación a realizar este tipo de proyectos.

También se debe implementar el uso de nuevas técnicas y materiales como por ejemplo el Cention- N en la Clínica de Odontología de la Universidad con base en los resultados obtenidos de esta investigación.

CAPITULO VI

BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS

6.1 Bibliografía Citada

- Barrancos, Mooney J. (2006.) *Operatoria dental integrada*. Buenos Aires: Médica Panamericana.(4ta edición).<https://books.google.com.pe/books?id=zDFxeYR8QWwC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Basso, M. (2019). *Conceptos Actualizados en Cariología*. Revisado el 22 de enero de 2019. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/06/5>.
- Cedillo. J. Espinosa R. Farías R. (2019). *Adaptación Marginal de los Alkasites, estudio in vitro*. *RODYB*.vol.8. (1), 19-20. <https://www.rodyb.com/wp-content/uploads/2019/01/3-adaptacion-marginal1.pdf>
- Lafuente D, Mazón C, Ugarte G, Uribe S. (2017). *Análisis de la capa híbrida de adhesivos Universales (Química, Fuerza de Adhesión y Morfología)*. Seminario de Graduación. No Publicada. Universidad de Costa Rica, Facultad de Odontología, San José, Costa Rica.p14.
<http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/5580/1/42586.pdf>
- Mora, H. (2017). *Análisis del grado de microfiltración marginal de restauraciones de resina compuesta realizada usando dos tipos de adhesivos de diferentes marcas comerciales, con y sin vaporar sus solventes in vitro*. Tesis de Licenciatura no publicada. Universidad Latina de Costa Rica. San Pedro de Montes de oca, San José. 34-35.
<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=sso&db=catt08442a&AN=cao.000047648&lang=es&site=eds-live>. Acceso em: 6 dez. 2021.
- Osores, J. (2013). *Estudio comparativo in vitro del grado de microfiltración marginal de restauraciones de resina compuesta realizadas con el sistema adhesivo XP BOND® utilizando la técnica de Grabado Ácido Total y de Grabado Ácido Selectivo del Esmalte*. "Tesis no publicada. Universidad de Chile, Facultad de Odontología. Santiago. Chile.
https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/117490/Osores_J.pdf?sequence=1&isAllowed=y

6.2 Bibliografía Consultada

Arza, F. (2018). *Evaluación in vitro del nivel de pigmentación en la capa superficial de las resinas nanohíbridas Composita Brilliant NG(Coltene), Composita Opallis (FGH) mediante la aplicación de glicerina versus pulido convencional*. Tesis de Licenciatura no publicada. Universidad de Loja. Ecuador.

https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/20698/1/TESIS_ALEJANDRO_ARZA.pdf

Bader, M. Ibáñez, M. (2014). Evaluación de la interface adhesiva obtenida en restauraciones de resina compuestas realizadas con un sistema adhesivo universal utilizado con y sin grabado ácido. *Rev. Clínica de Implantología y rehabilitación. Science Direct. Vol.7(3). 115-1*
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0718539114000068>.

Báez, G. Moreno, M. Torres. A. Luna, A. José, J. Ortiz, E. Lucero, A. (2019). Estudio comparativo in vitro sobre el sellado marginal de Cention-N vs Resina Bulk. *Revista Mexicana Forense.4(2). 4-5*.
<file:///C:/Users/Ericka%20y%20sebas/Downloads/2678-12431-1-PB.pdf>

Cabezas, J. (2012) "Análisis comparativo in vitro del grado de filtración marginal de restauraciones de resina compuesta realizadas con el sistema adhesivo XP BOND™ utilizado con y sin grabado ácido total" (tesis doctoral, Universidad de Chile, Santiago-Chile Recuperado de 25 de setiembre 2017. Reproducida.
https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/111662/cabezas_j.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cardenas E, Morales L, Ussa A. (2015). La estereoscopía, métodos y aplicaciones en diferentes áreas del conocimiento. *Revista científica General José María Cordova.13(16), 203*.
<http://www.scielo.org.co/pdf/recig/v13n16/v13n16a10.pdf>.

Corrales L, Caycedo L. (2020). Principios Físicoquímicos de los colorantes utilizados en Microbiología. *Nova. 18(33),75*.
doi: <https://doi.org/10.22490/24629448.3701>

Castillo M, Becerra H, Wilches J. (2021). *Cention-N: una opción restaurativa directa e innovadora para el sector posterior*. Recuperado en: 11-05-2021. Disponible en:
<http://www.revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/1432/991>

- Cheung, G. (1990). An in vitro evaluation of five dentinal adhesives in posterior restorations. *Quintessence*. 21(6):513.
http://www.quintpub.com/userhome/qi/qi_21_6_cheung_13.pdf
- Cruz J. (2019). *Análisis de la anatomía externa e interna radicular del primer premolar inferior. Estudio in vitro*. Proyecto de investigación no publicado. Universidad Central de Ecuador, Facultad de Odontología. Quito. Ecuador
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/18312/1/T-UCE0015-ODO124.pdf>
- Cuellar E, Pustourh M. (2016). *El Papel de la Enamelisina (MMP-20) en el Desarrollo Dentario. Revisión Sistémica*. Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquía.27(1), 155.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121246X2015000200154&script=sci_arttext&tlng=es.
- Diaz, A. Padilla, KM. Mandalunis, PM. (2018). *Alteraciones de la dentina con el envejecimiento*. Revista de la facultad de Odontología UBA.33(74), 30-31.
<http://odontologia.uba.ar/wp-content/uploads/2019/02/Alteraciones-dentina.pdf>
- Domínguez, R. (2014). *Análisis comparativo in vitro del grado de sellado marginal de restauraciones de resina compuesta realizadas con un material Monomoincremental (Tetric N-Ceram Bull Fill) y una convencional (TETRIC N-CERAM)*. Tesis no publicada. Universidad de Chile, Facultad de Odontología Restauradora. Santiago. Chile.
<https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/137691>.
- Freedman G, Kaver A, Leinfelders K, Afrashtehfark k. (2017). *Sistema de Adhesivos dentales, 7 Generaciones de evolución*. Revisado en octubre 2017. Disponible: <http://dentistaypaciente.com/investigacion-clinica-110.html>
- Garay, R (2014), *Microfiltración marginal entre dos resinas fluidas usadas como selladores de fosas y fisuras y un sellador convencional en premolares con ameloplastia y sin ameloplastia*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. Perú.
<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.1267>
- Gil, M. LC, Acosta, C. S, Jiménez-Hernández L, Brache-Gómez AA, Grau-Grullón P. (2013) *Evaluación de la microfiltración marginal en técnicas de restauración de clase ii con resina compuesta*. Rev. Nac Odontol; 9(17): 53-

60.23 de noviembre 2017.
<https://revistas.ucc.edu.co/index.php/od/article/download/578/550>.

Gómez S. (2019). *Histología y Embriología Bucodental*. Editorial Médica Panamericana. Madrid. España. tomado de: http://bibliotecas.unr.edu.ar/muestra/medica_panamericana/9786077743019.pdf. 25 de noviembre 2019.

Grützner, D. (2001) Prime & Bond previene la nanofiltración. Tomado de: www.dentsplyargentina.com.ar/prime&bond%20previene%20la%20nanofiltraci%C3%B3n.pdf Hernández S. R, Fernández C.C, Babiata L. M (2010) Metodología de la Investigación (5ta edición), México McGraw Hill.

Gutiérrez, C., Y Rivera, P, (2016). *Análisis comparativo in vitro de la resistencia mecánica y del grado de conversión de resinas compuestas convencionales y monoincrementales de una misma marca*. Tesis optar título C. Dentista, No publicada. Universidad Finis Terrae. Santiago. Chile <http://hdl.handle.net/20.500.12254/411>.

Hervás, A., Martínez, M, Cabanes, J., Barjau, A, Fos, P. (2006). Resinas compuestas. Revisión de los materiales e indicaciones clínicas. Acceso en 2015, de Medicina Oral SL Sitio web: <http://scielo.isciii.es/pdf/medicorpa/v11n2/23.pdf>

Hervás, A., Martínez, M., Lozano (2006). *La evolución de la adhesión a dentina Avances en Odontoestomatología*, Revisado en: octubre 2003, Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v20n1/original1.pdf>.

Ivoclar. (2016). *Cention-N*. Revisado el: 31-05-2016. Disponible en: <https://remisdental.com/wp-content/uploads/2016/12/CentionN.pdf>

Jiménez A. Yamamoto, A. (2015). Valorar la microfiltración del ionómero de vidrio mejorado (Ketac Molar Easymix[®]) con o sin el uso de acondicionador. *Revista Odontológica Mexicana*. 19(3).4-5. <https://doi.org/10.1016/j.rodex.2015.07.003>

Lafuente D, Mazón C, Ugarte G, Uribe S. (2017). *Análisis de la capa híbrida de adhesivos Universales (Química, Fuerza de Adhesión y Morfología)*. Seminario de Graduación. No Publicada. Universidad de Costa Rica, Facultad de Odontología, San José, Costa Rica.p14.

<http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/5580/1/42586.pdf>

Loguercio A. Reis A. Rodríguez, L. Busorto, A. (2001). One-Year Clinical evaluation of posterior packable resin composite restorations. *Oper. Dent.* 26 (5).427-34. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11551005>

3M ESPE. (2014). Elipar™ Deep Cure Lámparas Led de Fotocurado. *Revista Clínicos Report.* 7(10).5-14-15. <https://multimedia.3m.com/mws/media/1117438O/tpp-elipar-deepcure.pdf>

Mandri M, Aguirre A, Zamudio M. (2015). *Sistemas adhesivos en Odontología Restauradora.* *Odontoestomatología* 17(26), 51,52,53,54. Citado de: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/ode/v17n26/v17n26a06.pdf>

Mora, H. (2017). *Análisis del grado de microfiltración marginal de restauraciones de resina compuesta realizada usando dos tipos de adhesivos de diferentes marcas comerciales, con y sin vaporar sus solventes in vitro.* Tesis de Licenciatura no publicada. Universidad Latina de Costa Rica. San Pedro de Montes de oca, San José. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=sso&db=catalog08442a&AN=cao.000047648&lang=es&site=eds-live>. Acceso em: 6 dez. 2021.

Price R. Doyle G. Murphy D. (2000). Effect of composite thichess on the Shear bond strenath todentin. *J. of the Canadian Dental Assoc.* 66(1):35-6 <https://www.cda-adc.ca/jcda/vol-66/issue-1/35.pdf>

Riojas,M.(2009). Anatomía dental segunda edición.Mexico.Editorial Manual moderna. <https://fdocuments.es/document/anatomia-dental-maria-teresa-riojas-garzas-58f9aca06b361.html?page=3>

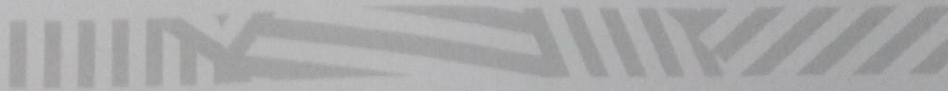
Sanabria J, Schneegans T. (2016). *Estudio in vitrp del Sellado Marginal de Cajones Proximales en Obturaciones Clase II Realizadas con Técnica Incremental en Comparación con Técnica Incremental Modificada.* Tesis no Publicada. UNAM-Managua. Facultad de Ciencias Médicas de la Carrera de Odontología. Nicaragua. <tesis de resinas y microfiltracion.pdf>

- Sarmiento, G. (2019). *Evaluación de grado de microfiltración in vitro de resinas microhíbridas y nanohíbridas en preparaciones cavitarias clase I en oclusal de premolares*. Tesis de Licenciatura no publicada. Universidad Nacional de San Marcos. Lima, Perú.
<https://hdl.handle.net/20.500.12672/10688>
- Sturdevant, C, Roberson, T, Heymann, H, Sturdevant, J, et al (1999). *Arte y ciencia operatoria dental*. (3ra edición). Editorial Harcourt 28 de diciembre 2017 tomado de:
<http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/137830/Estudiocomparativo-in-vitro-de-la-resistencia-mec%C3%A1nica.pdf?sequence=1>
- Trigueros L. (2003). *Análisis comparativo de la filtración marginal entre los composites de aplicación directa condensables e híbridos*. Tesis doctoral no publicada. Facultad Odontológica Universidad Nacional del Rosario. Argentina. <https://rephip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/1383/12-46-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Tumbaco. (2015). *Tesina. Restauraciones adhesivas de clase ii compuestas utilizando porta matriz de Toffemirew y técnica incremental*. Tesina no publicada. Universidad de Guayaquil. Ecuador.
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/3183>
- Valenzuela, A. Moncada, C. Aranquiz, F., Urbina, G. (1996), Esmalte a prismático de dientes permanentes. *Rev. Dent. Chile*. 87(1):8-13.
<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-173483>
- Valle A, Rosario N, Christiani J. (2020). *Filtración Marginal y Contracción en la Polimerización en nuevas Resinas Bulk Fill: Una Revisión de la Literatura*. Revisado:01-07-2020.
 Disponible: <http://dx.doi.org/10.13039/501100010325>.
- Wolanet, A. Loushine, J. Weller, N. Kimbrough, I. Volkmann, K (2001). Penetración bacteriana in vitro de dientes tratados endodónticamente sellados coronalmente con un agente adhesivo de dentina. *J. Endod.* 27(5).354-7. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11485256/>
- Zamora V. (2017) *Análisis comparativo in vitro de microfiltración in vitro de la microfiltración en las resinas clase v en piezas dentales obturadas con resina de Nano relleno vs piezas obturadas con resina fluida en dientes extraídos*. Tesis no publicada. Universidad Latina de Costa Rica.

<https://eds.s.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=2&sid=6e80b256-9e63-4560-a684-d9dbecc8c1b%40redis&bdata=JkF1dGhUeXBIPXNzbyZsYW5nPWVzJnNpdGU9ZWRzLWx>.

6.3 Anexos

Anexo: 1 Prueba de Jueces



**DRA. REYNA
GARITA
QUESADA**

REYNA.GARITA@ULATINA.NET

UNIVERSIDAD LATINA DE
COSTA RICA

A QUIEN INTERESA

Por este medio hago constar que he revisado los instrumentos de medición de tesis de la estudiante Ericka María Vargas Arauz, para constatar que cumplen con los requisitos de confiabilidad, validez y objetividad para la medición de las variables del estudio titulado

“ANÁLISIS DEL GRADO DE FILTRACION DE ALKASITES CON Y SIN ADHESIVO VS RESINA EN OBTURACIONES CLASES I DE BLACK EN PREMOLARES POSTERIORES EN LA UNIVERSIDAD LATINA DE COSTA RICA (IN VITRO) EN EL PERIODO DE SETIEMBRE DEL 2021 A ABRIL DEL 2022”

Esta prueba de jueces a los instrumentos los valida para ser utilizados en la investigación. El documento se firma digitalmente.

Atentamente,

Dra. Reyna Garita Quesada

REYNA
GARITA
QUESADA
A (FIRMA)

Firmado
digitalmente por
REYNA GARITA
QUESADA
(FIRMA)
Fecha:
2022.03.04
13:12:17 -06'00'

Anexo 2. Tablas de recolección de datos

Determinar el grado de filtración de Alkasites con adhesivo en obturaciones clase I de Black en premolares posteriores.

Cortes sagital	0 No hay penetración	1 penetración incipiente(mm)	2 Penetración Media(mm)	3 Penetración Total (mm)
Pieza #1		0,15	-----	-----
Pieza #2		0,1	-----	-----
Pieza #3		0,15	-----	-----
Pieza #4		0,15	-----	-----
Pieza #5	-----		-----	-----
Pieza #6	-----		-----	-----
Pieza #7	-----		-----	
Pieza #8		-----	0,2	-----
Pieza#9	-----		-----	-----
Pieza#10		0,15	-----	-----
Pieza#11		0,15	-----	-----
Pieza#12		0,1	-----	-----
Pieza#13	-----		-----	-----
Pieza#14		0,1	-----	-----
Pieza#15		0,15	-----	-----
Total	0	1,2	0,2	

Determina el grado de filtración de Alkasites sin adhesivo en obturaciones clase I de Black en premolares posteriores.

Corte Sagital	0 No hay Penetración	1 Penetración Incipiente(mm)	2 Penetración Media (mm)	3 Penetración Total(mm)
Pieza#1		0,05	-----	-----
Pieza#2			1.5	-----
Pieza#3	-----		-----	-----
Pieza#4		0,05	-----	-----
Pieza#5	-----		-----	-----
Pieza#6		0,05	-----	-----
Pieza#7		0,05	-----	-----
Pieza#8		0,05	-----	-----
Piez#9	-----		-----	-----
Pieza#10	-----		-----	-----
Pieza#11			0,1	-----
Pieza#12	-----		-----	-----
Pieza#13	-----		-----	-----
Pieza#14		0.05	-----	-----
Pieza#15		0,05	-----	-----
Total	0	0,3	1,6	

Anexo 4

Determinar el grado de filtración de Resinas en obturaciones clase I de Black en premolares posteriores.

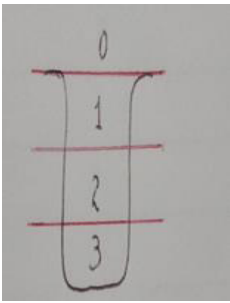
Corte Sagital	0 No hay Penetración	1 Penetración Incipiente(mm)	2 Penetración Media(mm)	3 Penetración Total (mm)
Pieza#1		0,05	-----	-----
Pieza#2	-----		-----	-----
Pieza#3		0.1	-----	-----
Pieza#4		0,05	-----	-----
Pieza#5	-----		-----	-----
Pieza#6		0,05	-----	-----
Pieza#7		0,05	-----	-----
Pieza#8		1	-----	-----
Pieza#9	-----		-----	-----
Pieza#10		0,05	-----	-----
Pieza#11		1,5	-----	-----
Pieza#12	-----		-----	-----
Pieza#13		0,05	-----	-----
Pieza#14		0,05	-----	-----
Pieza#15	-----		-----	-----
Total	0	2,95	0	0

Determinar el grado de mayor filtración de los materiales (Alkasites con y sin adhesivo y resina) en obturaciones clase I de Black en premolares posteriores.

Materiales	Piezas filtradas	Piezas no filtradas	Grado total de filtración mm
Alkasite con adhesivo	10	5	1,4
Alkasite sin adhesivo	8	7	1,9
Resina	10	5	2,95
Total	28	17	6,25

Anexo 6. Instrumento de medición

Cention-N Con Adhesivo

Clasificación por tercios	# de las premolares														
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12	#13	#14	#15
					--	---	---		---				---		
	1	1	1	1				1			1	1		1	1

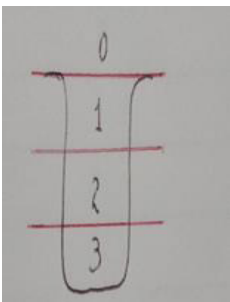
0: No hay Filtración

2: Filtración media en el $\frac{2}{3}$

1: Filtración incipiente en el primer $\frac{1}{3}$

3: Filtración total en el $\frac{3}{3}$

Cention-N sin Adhesivo

Clasificación por tercios	# de las premolares														
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12	#13	#14	#15
			--		--				---	---		----	---		
	1			1		1	1	1						1	1
		2									2				

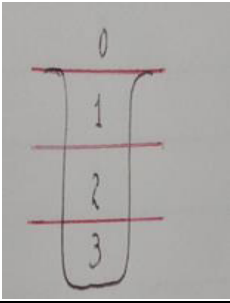
0: No hay Filtración

2: Filtración media en el $\frac{2}{3}$

1: Filtración incipiente en el primer $\frac{1}{3}$

3: Filtración total en el $\frac{3}{3}$

Resina

Clasificación por tercios	# de las premolares														
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12	#13	#14	#15
					---				--			--			----
	1	1	1	1		1	1	1		1	1		1	1	

0: No hay Filtración

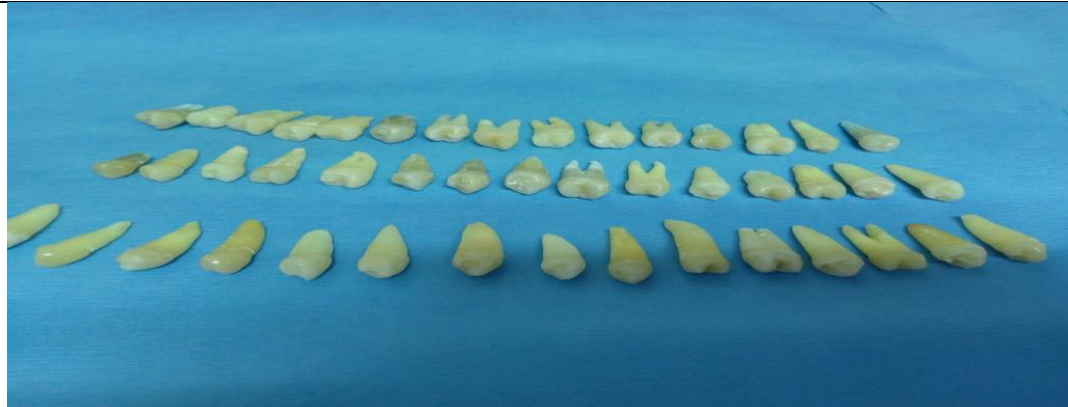
2: Filtración media en el $\frac{2}{3}$

1: Filtración incipiente en el primer $\frac{1}{3}$

3: Filtración total en el $\frac{3}{3}$

Anexo: 7 Fotos de la investigación

Premolares seleccionados



Materiales utilizados en las obturaciones (Cention-N, Adhesivo, Resina)



Fucsina (liquido de tinción). Yeso, instrumentos y lampara fotocurado



Piezas montadas en cubos de yeso



Cavidades de Black Clase I en las 45 premolares.



Cavidades Clase I



Primer grupo de 15 piezas con ácido, Adhesivo y fotocuradas.



Premolares obturados con resina



Premolares obturados con Cention-N con adhesivo.



Premolares obturados con Cention-N sin adhesivo.



Piezas obturadas con Resina sumergidas en Fucsina



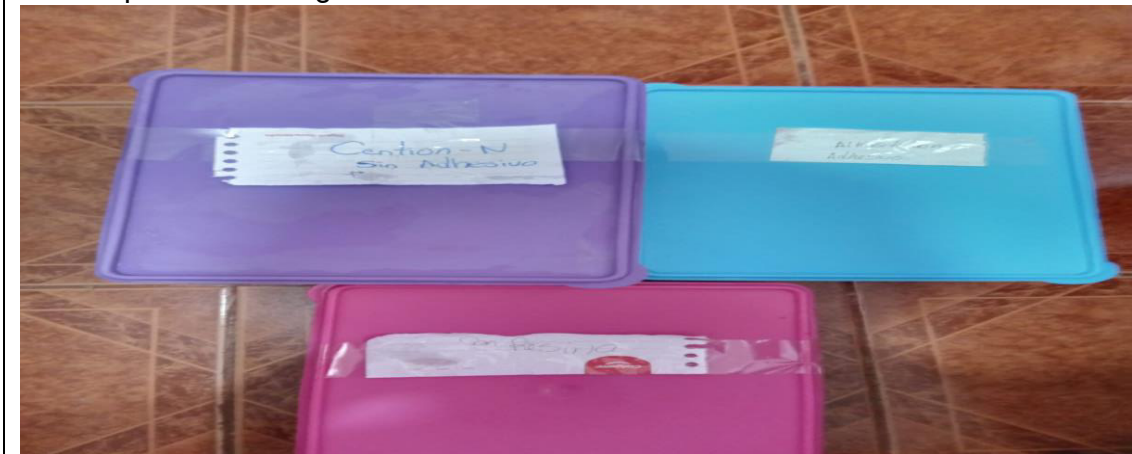
Premolares obturados con Cention-N con adhesivo sumergidos en Fucsina.



Premolares obturados con Cention-N sin adhesivo sumergidos en Fucsina.

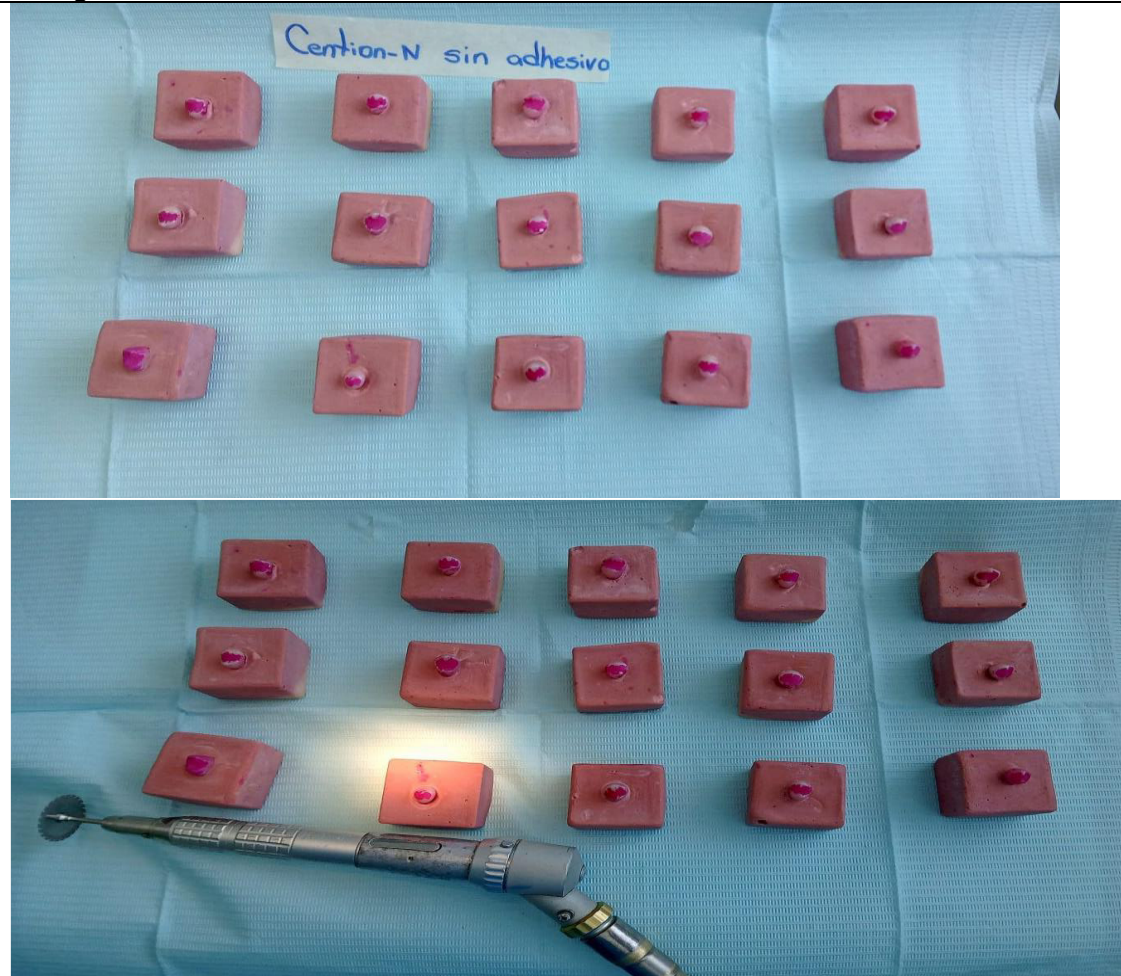


Las 45 piezas sumergidas en fucsina durante 9 días



Anexo 8: Fotos del experimento

Piezas secas y listas para ser seccionadas en forma transversal la raíz
Y sagital la corona.



Sacando las piezas dentales de los cubos de yeso



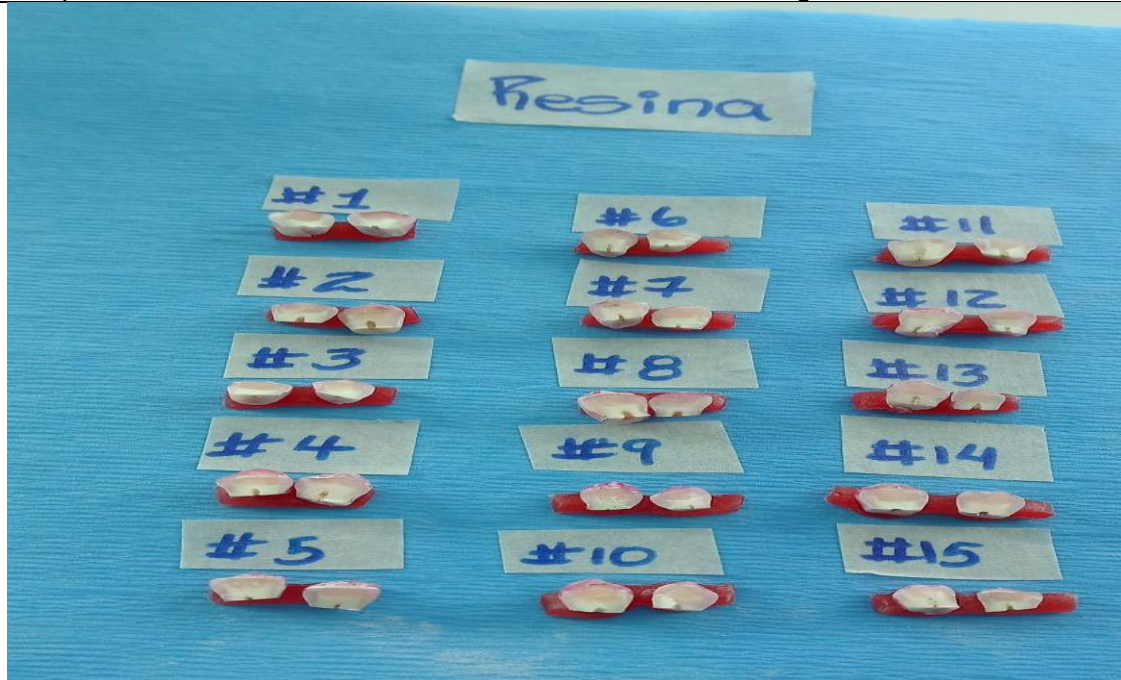
Premolares fuera de los cubos de yeso.



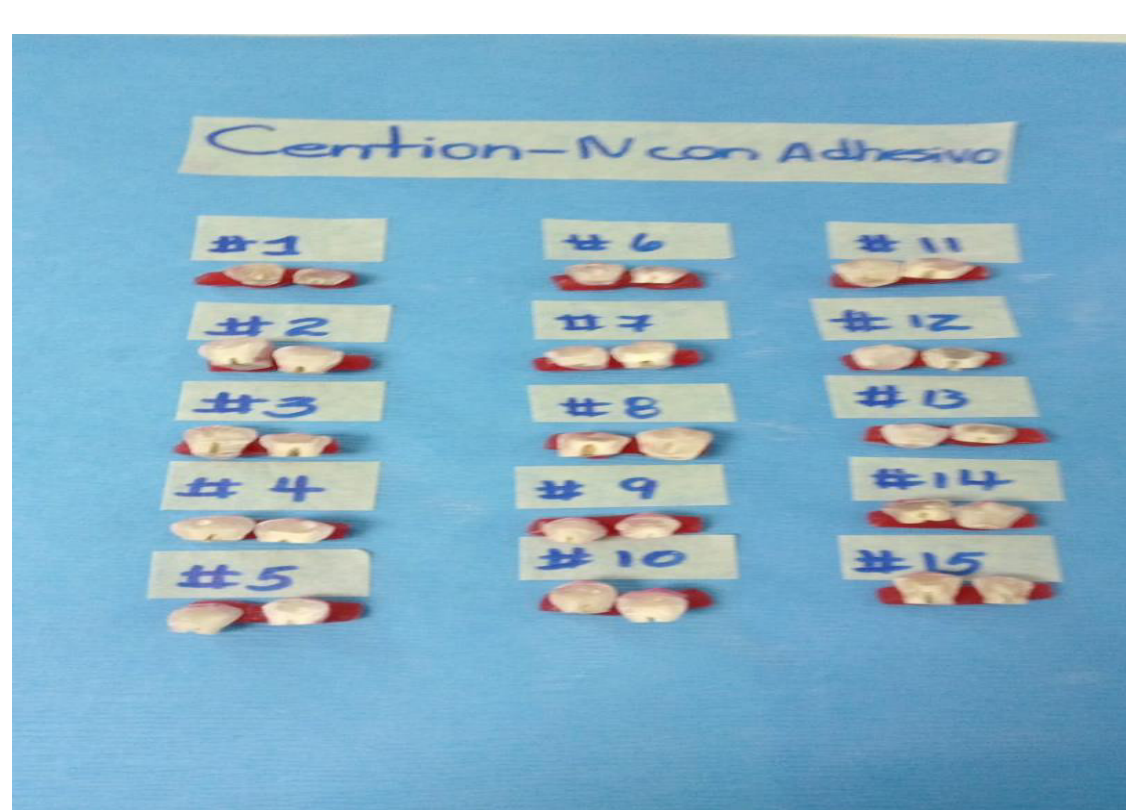
Cortes transversal de la raíz y corte sagital de la corona



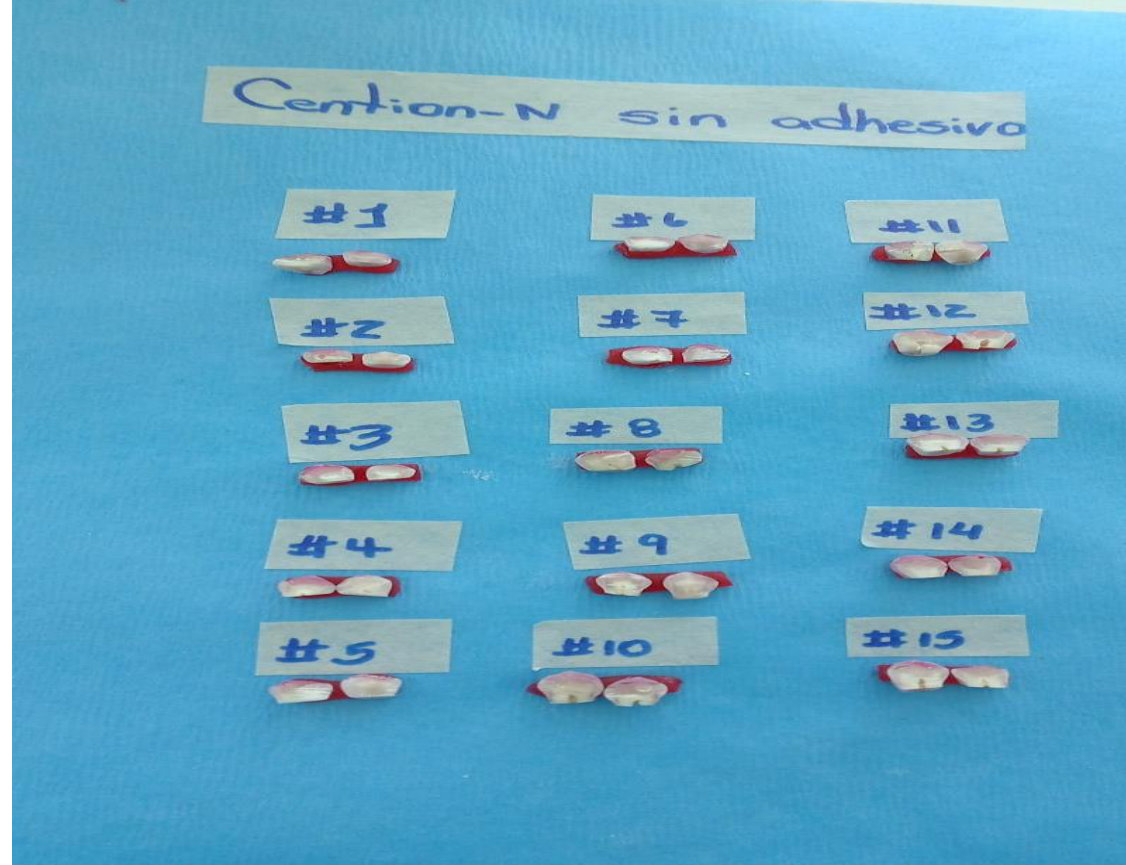
Grupo de Premolares obturadas con resina en corte Sagital



Grupo de premolares obturadas con Cention-n con Adhesivo en corte sagital.



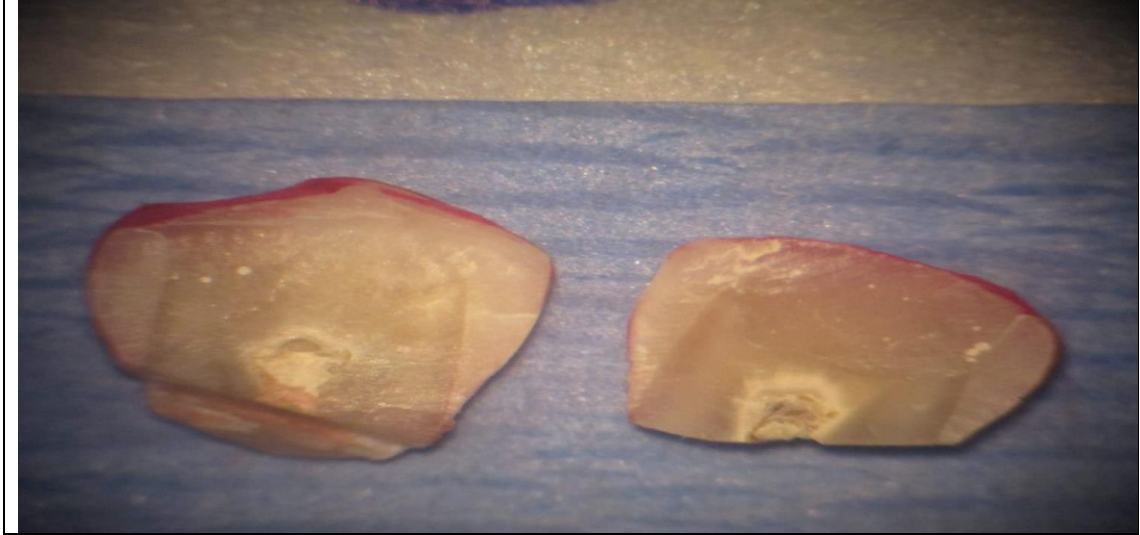
Grupo de Premolares obturadas con Cention-N sin adhesivo en corte sagital.



Las premolares siendo analizadas en el microscopio.



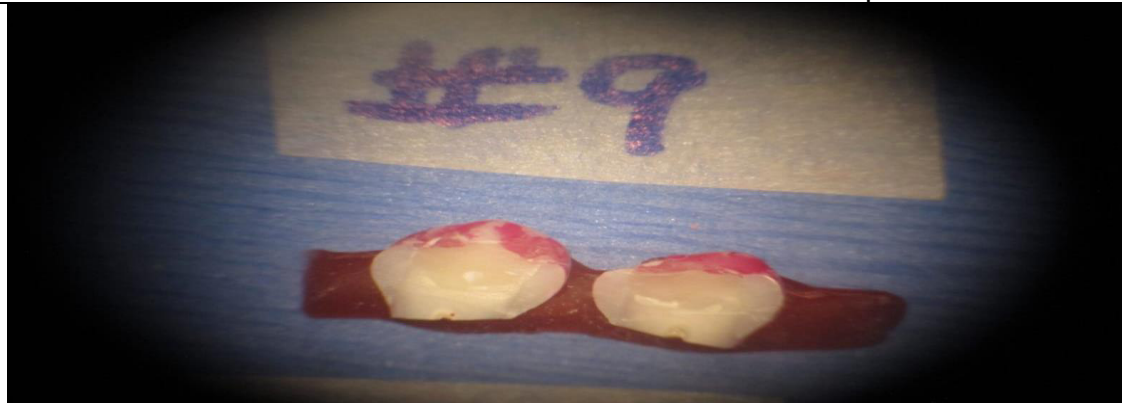
Como se ve a través del microscopio cuando no hay filtración



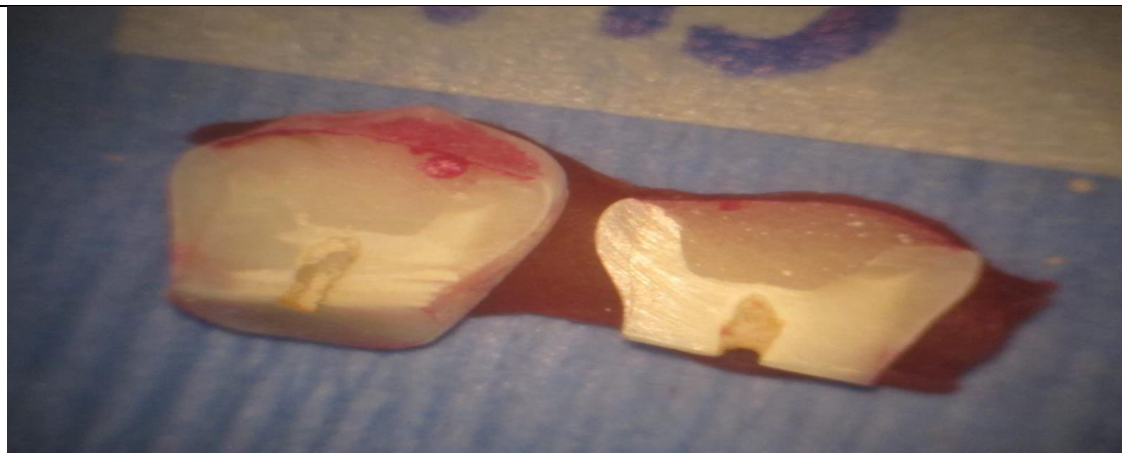
Midiendo la filtración en mm



Como se ve la restauración con resina a través del microscopio.



Como se observa la microfiltración en el primer tercio de la restauración Clase I con Cention-N.



Anexo 9 Constancia de revisión de filológica

San José, 19 de abril de 2022

**Señores
Universidad Latina de Costa Rica
S. D.**

Estimados señores:

El suscrito profesional en filología da fe de que el documento de tesis titulado “ANÁLISIS DEL GRADO DE FILTRACIÓN DE ALKASITES CON Y SIN ADHESIVO VERSUS RESINA EN OBTURACIONES CLASES I DE BLACK EN PREMOLARES POSTERIORES (IN VITRO) EN LA UNIVERSIDAD LATINA DE COSTA RICA EN EL PERIODO DE SETIEMBRE DEL 2021 A ABRIL DEL 2022”, elaborado por Ericka María Vargas Arauz, fue sometido a una revisión filológica. Se han realizado las modificaciones pertinentes en los distintos niveles textuales, a saber, macro y microestructura, intención comunicativa, coherencia y cohesión, puntuación y ortografía.

De ustedes, atentamente,



**Lic. Álvaro Acosta Quirós
Carné 29873
Cédula 1-0940-0630**

San José, Costa Rica. Teléfono (506) 8340-6999. Email gycasesorescr@gmail.com

Anexo 10. Constancia del estadístico

Gestión de Negocios
Servicios Educativos Profesionales



San José, 16 de abril de 2022

Señores
Universidad Latina de Costa Rica
S. D.

Estimados señores:

A través de este medio el Licenciado Gustavo A. Castro Miranda, asesor en estadística, hace constar que la estudiante Ericka María Vargas Arauz, portadora de la cédula de identidad 1-1032-0816, recibió la supervisión estadística para la tesis titulada:

“Análisis del grado de filtración de Alkasites con y sin adhesivo vs resina en obturaciones Clases I de Black en premolares posteriores en la Universidad Latina de Costa Rica (in vitro) en el periodo de setiembre del 2021 a abril del 2022.”

Lo anterior, como Trabajo Final de Investigación para obtener el grado académico de Licenciatura en Odontología en la Universidad Latina de Costa Rica.

Firmamos en San José a las 14 horas del 16 de abril de 2022.

Lic. Gustavo Castro Miranda
Cédula 1-0688-0559
Gestión de Negocios Costa Rica
Teléfono 8340-6999

1-1032-0816
Ericka María Vargas Arauz
Cédula 1-1032-0816

San José, Costa Rica. Teléfono (506) 8340-6999. Email gcastro_bluesky@yahoo.com