



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ALKASITE COMO MATERIAL RESTAURADOR.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N O D E N T I S T A

P R E S E N T A:

Katia Fernanda Contreras Domínguez.

TUTOR: C.D. Rodrigo Daniel Hernández Medina.

Ciudad de México

2021



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



A unos cuantos pasos de la meta y a punto de llegar quiero expresar mi infinito agradecimiento a mis padres, Diana Domínguez y Sergio Contreras, porque siempre estuvieron ahí con una sonrisa o un abrazo, me vieron reír y llorar a lo largo de la carrera, odiarla y amarla y aun así nunca dudaron en que este sueño se cumpliría.

Gracias por esos años de esfuerzo para poder darme la gran oportunidad de hoy llegar a ser cirujana dentista, por ser mis primeros pacientes y mostrar su confianza en mí, incluso cuando ni yo misma lo hacía. Los amo infinitamente y en cada logro están presentes.

A mis hermanos Montserrat, Diana y Sergio que han formado parte de mi crecimiento académico y como persona, son y serán pieza clave en mi motor para seguir adelante. Gracias infinitas por siempre estar ahí...

A mis pequeños sobrinos Emiliano, Mateo, Leonardo, Sofía y Valentina, por alegrarme en momentos de estrés y enojo, por ser los primeros que lloraron en mis manos y aun así me siguieron amando incondicionalmente.

Y en especial a ti, Julia Sánchez que siempre fuiste y serás parte fundamental en mi vida y en este logro, gracias por todas esas noches de desvelo a mi lado, siempre estuviste ahí cuidándome y apoyándome, sé que donde estas, sigues orgullosa de mi y siempre tendré presente la promesa que te hice de dar lo mejor, te amo y te amare incondicionalmente...

Gracias a mis amigos que fueron parte fundamental de todo el proceso, sin ustedes esto no hubiera tenido sentido, son los mejores y cada uno de ustedes ocupa un lugar en mi corazón.

A mi tutor Rodrigo Hernández, por tu paciencia y apoyo en lo largo de toda mi carrera, sabes que eres un gran maestro y amigo y tienes un lugar inapelable en mi corazón, gracias infinitas por siempre estar ahí, literalmente hasta el último momento.

Y por último pero no menos importante quiero agradecer a mi institución, se convirtió en mi segunda casa y me brindó la oportunidad de ser una mejor persona en toda la extensión de la palabra, me quedo con muchas enseñanzas y recuerdos, me dejaste buenas amistades, personas valiosas a mi lado y la oportunidad de tener más conocimiento, hoy puedo decir orgullosamente que mi corazón es azul y oro.....



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	4
OBJETIVO	6
1. ANTECEDENTES	7
2. CLASIFICACIÓN DE LOS BIOMATERIALES DENTALES	10
2.1. RESTAURACIONES DE AMALGAMA	10
2.2. RESTAURACIONES DE IONÓMERO DE VIDRIO	12
3. ALKASITES	14
3.1. COMPOSICIÓN	15
4. PROPIEDADES BIOLÓGICAS	18
4.1 LIBERACIÓN DE IONES FLÚOR	18
4.2 LIBERACIÓN DE IONES HIDROXILO	19
5. PROPIEDADES DE POLIMERIZACIÓN	21
6. SELLADO MARGINAL Y ZONA DE HIBRIDACIÓN	25
7. PIGMENTACIÓN POSTOPERATORIA.....	28
8. EFECTO INHIBIDOR DE CARIES DENTAL.....	32
9. BIOCOMPATIBILIDAD.....	34
10. MODO DE USO	35
10.1. INDICACIONES	37
10.2. CONTRAINDICACIONES	37
10.3. EFECTOS SECUNDARIOS.....	37
10.4. INTERACCIONES	37
10.5. PRECAUCIONES	38
11. PREPARACIÓN CAVITARIA Y TÉCNICA DE RESTAURACIÓN.....	39
CONCLUSIONES	47
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49



INTRODUCCIÓN

La caries dental es una enfermedad crónica, infecciosa y multifactorial; puede afectar a niños y adultos, representa un problema de salud pública debido a su gran prevalencia.

Es un proceso localizado que inicia después de la erupción dental con la desmineralización del esmalte, cuando bacterias como ***Streptococcus mutans***, fermentan carbohidratos presentes en la dieta, produciendo un ácido que destruye progresivamente la estructura del diente y evoluciona hacia la formación de una cavidad.

Es importante restaurar los dientes afectados tanto permanentes como temporales, es por ello que ha surgido la necesidad de crear nuevos materiales para la rehabilitación bucal.

Tenemos una gran variedad de materiales dentales en el mercado; al momento de elegir el material y el procedimiento adecuado, es importante considerar la edad del paciente, la cooperación, los factores de riesgo, la localización y extensión de la lesión.

La amalgama dental representa uno de los primeros materiales que con éxito se utilizó por años, sin embargo, la exigencia estética y la búsqueda de un tratamiento más conservador, ha dejado su uso en decadencia y comenzó a ser sustituida por materiales de relleno como compómeros o composites con una aplicación más rápida y eficiente.



Los alkasites surgen como una nueva alternativa de biomateriales para restauraciones directas, resaltando sus propiedades bioactivas para la disminución en incidencia de caries, el poco tiempo de fraguado, la adecuación de sus propiedades mecánicas, la cualidad de ser quimiopolimerizable y fotopolimerizable, comercialmente (Cention N®) de la casa Ivoclar Vivadent.



OBJETIVO

El presente trabajo tiene como objetivo dar a conocer los alcasites como una alternativa de material restaurador, resaltar sus propiedades bioactivas, ventajas y desventajas que presenta en el uso clínico en dientes permanentes y temporales.



1. ANTECEDENTES

Desde los primeros registros de la humanidad, sabemos que los seres humanos somos capaces de sentir dolor; desde las culturas antiguas existen testimonios que nos indican su habilidad para desarrollar técnicas y materiales capaces de disminuir los efectos causados por las enfermedades.

Se tiene conocimiento que la alimentación ha jugado un papel importante para el desarrollo de algunas patologías presentes en la cavidad oral. El registro nos indica que la dieta basada en carbohidratos incrementa el índice de enfermedades como la caries. Es por ello que la exigencia en el avance de materiales y técnicas dentales no ha disminuido.

Hoy en día se busca tener un tratamiento conservador y eficaz reduciendo los riesgos y el fracaso.

La caries al ser una de las enfermedades bucales con mayor prevalencia generó la necesidad de crear materiales de restauración directa que devolvieran la salud y funcionalidad al diente.

Se cree que la Odontología tuvo su origen aproximadamente en el año 3000 A.C., cuando los fenicios comenzaron a implementar el uso de bandas y alambres de oro; las primeras prótesis que se ajustaban surgieron alrededor del año 700 A.C., cuando los etruscos tallaban marfil o trasplantaban dientes.



Desde la antigüedad hasta el siglo XVIII las cavidades dentales han sido sustituidas por diversos materiales como trozos de piedra, marfil, dientes humanos, resinas de trementina, corcho, goma, tela y láminas de metal. Fauchard (1678-1761), el padre de la Odontología moderna, empleaba láminas de estaño o cilindros de plomo para rellenar las cavidades dentales.¹

Una nueva época comenzó para la odontología moderna en 1728, cuando Fauchard publicó su tratado sobre los distintos tipos de restauraciones dentales, que incluía un método para la construcción de prótesis hechas de marfil.¹

Fue hasta el año 1895, cuando Black propuso realizar preparaciones cavitarias estandarizadas, así como procesos manufacturados con el fin de crear productos para amalgamas dentales.^{1,2}

La amalgama es el material de restauración más antiguo utilizado por más de 150 años, tiene buenas propiedades mecánicas y costo accesible, sin embargo, debido a la carga toxicológica sobre el medio ambiente causada por el mercurio y deficiencia estética abrió paso a materiales alternos, la amalgama se introdujo por primera vez en la odontología occidental en el siglo XIX.^{1,2}



Por otro lado, los cementos de ionómero de vidrio surgieron alrededor de la década de 1970, ofreciendo un material de fácil manipulación, mejor estética y propiedades mecánicas similares a las de la amalgama pero con la oportunidad de disminuir el uso de mercurio, el éxito de estos materiales surgió debido a su capacidad anticariogénica dada por la liberación de flúor, creando los ionómeros de vidrio modificados con resina conocidos como compómeros, siendo una resina que posee, una vez polimerizada, las características típicas de un ionómero de vidrio. Se introdujeron en la década de 1990 con el objetivo de disminuir el índice de caries dental, así como el fracaso en las restauraciones por una posible sensibilidad posterior al manejo, así como ofrecer un tratamiento conservador y menos invasivo.

Nosotros pensaríamos que se ha alcanzado el objetivo del material dental ideal y no sería posible más avance, pero a mayores estudios hemos entendido que la operatoria dental también causa daño en las estructuras dentales y al buscar ofrecer un medio saludable, debemos mejorar las técnicas que ahorren tiempo, dinero y nos reduzcan el fracaso de una restauración; en la década actual la tendencia ha sido el lanzamiento de los alcasites.¹



2. CLASIFICACIÓN DE LOS BIOMATERIALES DENTALES

Podemos definir como material dental toda aquella materia que se utiliza para sustituir el órgano afectado y devolver la función, recordemos que materia es todo aquello que tiene masa y ocupa un lugar en el espacio, encontrándose en diferentes estados (sólido, líquido y gas), los cuales están dados por diferentes parámetros como la temperatura y presión. Si consideramos que en la cavidad bucal tenemos tejidos vivos, nos vemos en la necesidad de adquirir un nuevo concepto: un biomaterial será aquel que en contacto con tejidos vivos no causa daño, no es irritante, no es tóxico, no es alérgico y puede comportarse como un bioactivo que también tendrá una reacción positiva y prolongada sobre dicho tejido.

Podemos clasificar a los biomateriales dentales de acuerdo a la respuesta que provoca en el organismo (inertes y bioactivos), su función (directos, indirectos, materiales de relleno), composición (metálicos, polímeros, cerámicos y compuestos) o por aplicación clínica (durabilidad, forma de inserción en la cavidad y estética).

2.1. RESTAURACIONES DE AMALGAMA

La amalgama es una aleación de metales que contiene aproximadamente un 50% de mercurio en forma líquida y el polvo está compuesto por plata, estaño, cobre y zinc en cantidades variables (Figura 1).



Figura 1. Amalgama Dental.³

Las obturaciones de amalgama generalmente están indicadas para restauraciones de Clase I y II, tienden a ser preferidas para dentición temporal o en dientes posteriores que soportan una gran carga masticatoria en donde la apariencia estética es menos importante. El éxito clínico dependerá de factores como una preparación adecuada de la cavidad, la técnica de colocación, las características anatómicas y el acabado final.

La amalgama también puede expandirse o contraerse, dependiendo de como se haya manipulado, si hay una contracción pueden ocurrir microfiltraciones, acumulación de placa y como resultado caries y la expansión excesiva puede causar protrusión, ejercer presión sobre la pulpa y causar sensibilidad postoperatoria.

Ventajas	Desventajas
Longevidad clínica	Contiene mercurio
Estable y fácil manipulación	Requiere preparación retentiva
Buenas propiedades mecánicas	Pigmentación de la dentina
Económico	Pierde brillo con el tiempo y carece de estética

Tabla 1. Ventajas y desventajas de las amalgamas dentales.²

2.2. RESTAURACIONES DE IONÓMERO DE VIDRIO

Los ionómeros de vidrio son materiales de restauración autoadhesivos a base de agua en los que el relleno es un vidrio reactivo (vidrio de fluoroaluminosilicato) y la matriz es un polímero de ácidos carboxílicos. Combinan la tecnología y la química de los materiales de silicato y policarboxilato de zinc para incorporar las características deseables de ambos, propiedades de acuerdo a los lineamientos especificados en la Norma número 96 de la ADA.^{2, 4}

Se suministran como sistemas de polvo/líquido, la reacción de fraguado es una reacción ácido-base, es decir una reacción neutralizadora dando como resultado una sal y agua.

Se utilizan como cementos, adhesivos para ortodoncia, selladores de fisuras y como materiales de restauración.



Las propiedades físicas y mecánicas de los cementos de ionómero de vidrio son bastante malas hablando de resistencia a la fractura, tenacidad y desgaste, las principales indicaciones restauradoras abarcan pequeñas lesiones conservadoras, restauraciones sin estrés en dientes permanentes, restauraciones temporales en dientes permanentes.²

Ventajas	Desventajas
Liberación de iones flúor	Propiedades mecánicas deficientes
Económico	No soporta cargas
Adhesión/Quelacion	Estética básica

Tabla 2. Ventajas y desventajas de los ionómeros de vidrio.²



3. ALKASITES

En el año 2013, surge el Convenio de Minamata sobre el Mercurio, patrocinado por el Programa de Naciones Unidas por el Medio Ambiente (PNUMA). El Convenio lleva el nombre de la bahía de Minamata en Japón como reconocimiento a los daños que fueron causados por la contaminación industrial por mercurio en las décadas de 1950 -1960.⁷

La comunidad mundial adopta el tratado con el objetivo de proteger el medio ambiente y la salud humana de las emisiones de este metal tóxico, regulando su suministro, comercio, uso, emisiones, liberaciones, almacenamiento y gestión de desechos y sitios contaminados.⁷

En México entró en vigor el 16 de agosto de 2017, tratando de sustituir los materiales que contienen mercurio entre ellos la amalgama de plata por biomateriales compuestos, para reducir el daño ambiental.^{5, 7, 8}

La casa comercial Ivoclar Vivadent en el año 2016, lanza al mercado Cention N®, un material bioactivo para restauraciones directas, quimiopolimerizable, disponible en VITA color A2, radiopaco con la capacidad de liberar iones de fluoruro, iones de calcio e hidróxido de sodio, dando un material anticariogénico, que puede neutralizar los iones ácidos que rodean la restauración.

Cention N® es un material restaurador de alcasite, un subgrupo de los materiales compuestos, utiliza un relleno alcalino capaz de liberar iones neutralizadores de ácidos.^{3, 4, 8}

3.1. COMPOSICIÓN

Tiene una presentación polvo/líquido (Figura 2).



Figura 2. Presentación de alcasite Cention N®.⁴

El líquido consta de cuatro dimetacrilatos:

1. Uretano dimetacrilato (UDMA).
2. Triciclohexan-dimetanol dimetacrilato (DCP).
3. Tetrametil-xililenuretano Dimetacrilato (ALIFÁTICO AROMÁTICO DE UDMA).
4. Polietileno glicol 400 dimetacrilato (PEG-400 MDA).

Componiendo del 12 al 40% del material final junto con iniciadores, catalizadores y otros aditivos.^{4, 7}

Cention N® no contiene Bis-GMA, HEMA o TEGDMA.

El UDMA es el componente principal, proporciona una viscosidad moderada y produce fuertes propiedades mecánicas, no tiene grupos laterales hidroxilo lo que lo hace hidrófobo y presenta una baja absorción de agua que combina las propiedades favorables de los disocianatos alifáticos (baja tendencia a decolorarse) y aromáticos (rigidez).⁵

El DCP es un monómero de metacrilato de baja viscosidad que permite la mezcla manual, su estructura garantiza fuertes propiedades mecánicas.

MONÓMERO	FÓRMULA
UDMA DIMETACRILATO DE URETANO	
DCP DIMETACRILATO DE TRICICLODECARIO-DIMETANOL.	
UDMA ALIFÁTICO AROMÁTICO TETRAMETIL-XILILENO-DIMETACRILATO DE DIURETANO.	 R = H : CH ₃ , 7:3
PEG-400 DMA POLIETILENGLICOL400 DIMETACRILATO.	 n = 9

Tabla 3. Fórmulas estructurales de los monómeros de Cention N®.⁵

PEG-400 DMA, es un monómero líquido que mejora la fluidez, su carácter hidrófilo también promueve la capacidad de Cention N® para mojar el sustrato del diente (esmalte y dentina).^{5, 6}

Los rellenos en un material son los responsables de brindar la resistencia adecuada para las tensiones de la cavidad bucal y lograr una longevidad clínica aceptable.

Cention N® cuenta con una matriz inorgánica que le brindara la resistencia, pero también las características de manipulación deseadas.^{4, 5, 6}

Estos comprenden vidrio de silicato de bario y aluminio, trifluoruro de iterbio, un Isofiller (tecnología Tetric N-Ceram), vidrio de fluorosilicato de calcio-bario y aluminio, vidrio de fluorosilicato de calcio (alcalino).¹⁷

Relleno	Función
Vidrio de silicato de aluminio y bario	Fuerza
Trifluoruro de iterbio	Radiopacidad
Isofiller	Alivio de estrés por contracción
Vidrio de fluorosilicato de calcio, bario y aluminio	Fuerza, liberación de flúor
Vidrio de silicato fluorado de calcio	Liberación de iones F-, OH-, Ca ²⁺

Tabla 4. Resumen de varios rellenos contenidos en Cention N® y su función respectiva.⁴

4. PROPIEDADES BIOLÓGICAS

4.1 LIBERACIÓN DE IONES FLÚOR

El vidrio alcalino representa el 24.6% en peso del material final y esto libera sustancias de fluoruro, iones liberados por los ionómeros de vidrio tradicionales.^{5, 17}

El vidrio alcalino también libera hidróxido y calcio que pueden ayudar aún más a prevenir la desmineralización del sustrato del diente. La liberación de iones depende del valor del pH en la cavidad bucal. Cuando el pH es bajo (ácido), debido, por ejemplo, a una biopelícula de placa activa, es decir, bacterias cariogénicas altamente activas, Cention N® libera una cantidad significativamente mayor de iones que cuando el pH es neutro (Figura 3).⁵

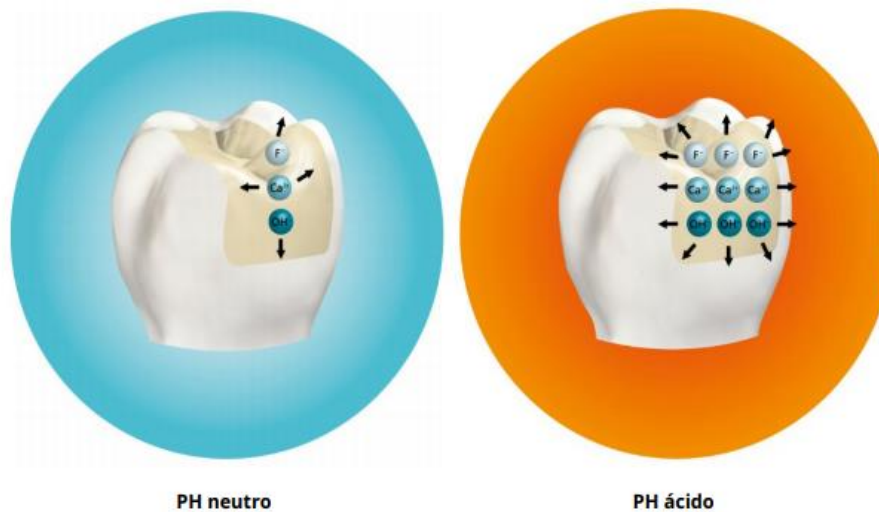


Figura 3. Liberación de iones de acuerdo al pH en la cavidad oral.⁵



El flúor tiene grandes beneficios para prevenir la desmineralización del esmalte, promueve la remineralización, reduce el índice de placa y en consecuencia ayuda a prevenir la caries dental.^{6, 7, 8}

La desmineralización se refiere a la pérdida de minerales (principalmente iones de calcio y fosfato) de la estructura del diente.⁹

La inhibición de la desmineralización por los fluoruros se ha atribuido a la menor solubilidad del esmalte. En presencia de iones fluoruro, el ion hidróxido de la hidroxiapatita puede intercambiarse por fluoruro, produciendo fluorapatita.^{8, 17}

4.2 LIBERACIÓN DE IONES HIDROXILO

El pH de una sustancia definirá si es ácida o alcalina y esto va a depender de si dona o acepta iones de hidrógeno, respectivamente.⁶

Cuando un ácido se disuelve en agua, los cationes de hidrógeno con carga positiva superan a los iones de hidróxido con carga negativa. Cuando un alcalino (base) se disuelve en agua, ocurre lo contrario, porque la base absorbe (neutraliza) los iones de hidrógeno.

El vidrio alcalino de Cention N® libera iones de hidróxido, creando condiciones en las que se puede neutralizar el exceso de acidez debido a la actividad bacteriana cariogénica.⁶

Bajo un estudio in vitro que realizó Analytical Research & Metalurgical Laboratories Pvt., para comparar la liberación de flúor en Cention N® con otras resinas compuestas; se demostró que desde el día uno de su colocación, el alkasite alcanza a liberar 14.33 ppm, mostrando efecto a los 6 días posteriores a su colocación, en cambio, el ionómero de vidrio puede liberar en ocasiones la misma cantidad, pero el efecto disminuye notablemente a las 24 horas de su colocación, además en los alkasites este efecto se puede renovar con la aplicación de pastas fluoradas o flúor tópico en el consultorio.^{6, 9}

El grado de liberación de iones depende del valor de pH en la cavidad bucal. La liberación de iones de fluoruro y calcio es claramente mucho mayor a un pH más bajo de 4.0, en comparación con el pH casi neutro de 6.8 (como se muestra en la Figura 4).

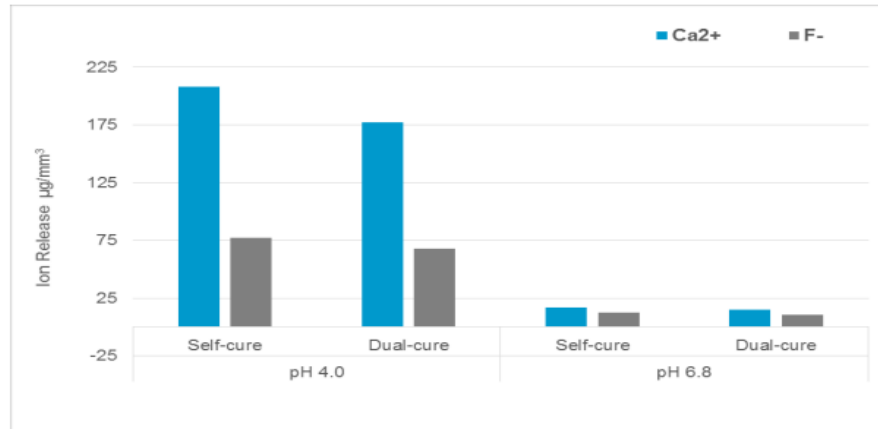


Figura 4. Liberación de iones de calcio y fluoruro después de 4 semanas en condiciones ácidas y neutras.⁵



5. PROPIEDADES DE POLIMERIZACIÓN

Al momento de elegir un material restaurador, siempre pensamos en la longevidad clínica, por lo que se realizan investigaciones de las propiedades que los caracterizan y de qué manera esto puede beneficiar o perjudicar su uso.

Debido a que los alcasites son quimiopolimerizables, hablamos de un material de volumen completo diseñado para aplicarse de manera rápida y de una sola intención; por este motivo requerimos que el material presente una contracción de polimerización baja.^{8, 12}

Cuando un material tiene una contracción alta puede ocasionar decoloración marginal, mal sellado, agrietamiento e hipersensibilidad.

Este material de restauración incluye un relleno patentado, parcialmente silanizado, que reduce al mínimo la tensión de contracción (Isofiller), que también se utiliza en TetricN-Ceram Bulk Fill.^{10, 18}

El alcasite prácticamente no presenta contracción por polimerización, ya que contiene silanos unidos a las partículas de relleno que ayudan a que la contracción volumétrica y el estrés se reduzcan durante la polimerización.

En odontología, se utilizan dos tipos de luz, la luz halógena (Figura 5) que oscila entre los 400 y 500 nm y la luz led, que es la más común.

La canforoquinona que es el fotoiniciador de la mayoría de los compómeros, oscila entre 360 y 520 nm. Dentro de este rango, la emisión óptima de la luz debería estar entre 450 y 490 nm. La mayoría de los fotones emitidos por la LED interactúan con la canforoquinona.

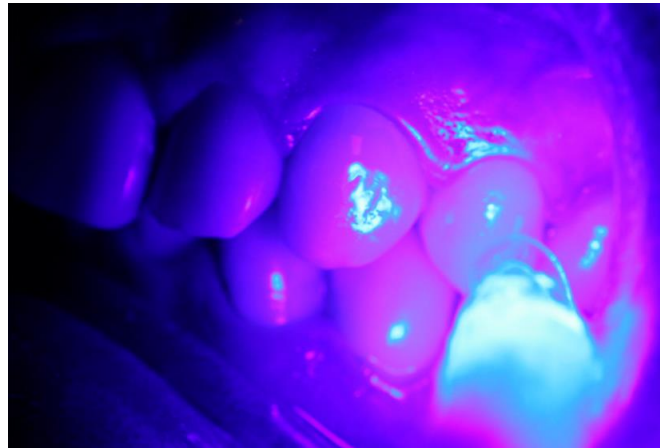


Figura 5. Luz Halógena utilizada en odontología. ³³

En los alquinos la fotopolimerización es opcional y se lleva a cabo con luz azul con un rango de longitud de onda de aproximadamente 400 - 500 nm; esto quiere decir que todas las luces de polimerización estándar se pueden usar para este material.²⁴

Los sistemas de quimiopolimerización, se componen siempre de un iniciador que consiste en una sal de cobre, un peróxido y una tiocarbamida. El sistema iniciador de Centon N® tiene ciertas ventajas sobre los sistemas iniciadores convencionales como los de peróxido de benzoilo / amina.²⁴



Cuando incorporamos un hidroperóxido más estable que el peróxido de benzoilo (BPO), le da al material mayor resistencia a la temperatura, es decir, es menos sensible al calor; un factor importante para que el material tenga una vida adecuada y tiempo largo de almacenamiento.^{12, 18}

El uso de tiocarbamida en lugar de amina también mejora la estabilidad del color ya que la estabilidad de un material disminuye al aumentar el contenido de amina.^{12, 24}

El alkasite contiene como fotoiniciador “Ivocerin®” y un iniciador de óxido de acil-fosfina lo que le permite tener fotopolimerización opcional.

El Ivocerin® es un derivado de dibenzoil germanio, un iniciador de Norrish tipo I sin amina, esto hace referencia a que solo un componente es responsable de la formación de radicales.

Cuando hablamos de un iniciador Norrish tipo II, como la canforoquinona requiere dos componentes para que tenga lugar la formación de radicales inducida por luz. Al igual que la mayoría de los iniciadores estándar utilizados en materiales dentales; Ivocerin® exhibe un color amarillo.

La polimerización se da, gracias a los radicales libres. Los fotones entrantes de la luz son absorbidos por el iniciador (Ivocerin®), se produce la ruptura de un enlace químico en la molécula, formando dos radicales que reaccionan con el monómero para producir una red polimérica.

Mientras más oscuro u opaco es un material, menor será la profundidad de quimiopolimerización porque puede llegar menos luz a los iniciadores.^{12, 24}



Los alquasites presentan iniciadores quimiopolimerizables y fotopolimerizables por lo tanto se puede aplicar como un material de reemplazo de volumen completo.^{12, 17}

La luz de las lámparas de fotopolimerización, solo pueden penetrar capas de hasta 4 mm de espesor, esto quiere decir que en cavidades más profundas se debe dejar el tiempo de fraguado químico normal de 4 minutos.^{11, 23, 24}

6. SELLADO MARGINAL Y ZONA DE HIBRIDACIÓN

Otro beneficio que nos brinda Cention N® al manejar un sistema de polimerización químico y foto, es el resultado de un sellado marginal superior al de otros materiales.

La adaptabilidad marginal del material de restauración es uno de los factores principales para el éxito de una restauración.^{18, 16, 14}

Los alquiritas se pueden utilizar o no, con un sistema adhesivo previo (Figura 6), el cual proporcionará la porosidad del esmalte al fungir como grabado y permitir la formación de una capa híbrida donde aportará retención y sellado marginal.



Figura 6. Aplicación de adhesivo.³⁴



La casa comercial recomienda utilizar el adhesivo Tetric N® Bond Universal (Ivoclar Vivadent), sin necesidad de un grabado previo, con la intención de evitar la desmineralización del esmalte; se sabe que la unión del alcasite sobre el adhesivo es bien adaptada y adherida, no muestra espacios vacíos o burbujas de aire en la interfaz, esto se debe a la desintegración de la dentina inorgánica, resultado del acondicionamiento del ácido en el adhesivo el cual produce fibras colágenas libres; la sílice y la alúmina contenida en el alcasite se impregnan al adhesivo generando muy buena integración entre adhesivo y Alcasite.^{2, 23, 24}

La unión entre el adhesivo y el alcasite se da correctamente en espesores de 2 a 4 μm de profundidad, en cuanto a la unión dentina adhesivo, se forma una hibridación convencional, formando prolongaciones pequeñas de adhesivo intertubulares de 3 a 15 μm .

En el caso contrario, donde no se utiliza adhesivo, Cention N® muestra que su integración al esmalte es excelente ya que no se aprecian espacios ni separaciones, obteniendo adaptación marginal en toda la longitud de la cavidad (Figura 7). Esto es gracias a que se forma una zona de hibridación muy pequeña sobre el esmalte, con lo que se unen de tal manera que es difícil distinguir la unión entre ambos.^{11, 23}

Ahora bien, cuando hablamos de la adaptación marginal con la dentina, el alcasite tiene una excelente adaptación a la dentina y una fina hibridación entre ambos.^{11, 23}



Figura 7. Nivel de contracción en Cention N® durante un año.⁵

La hibridación es la unión mecánica de algún material llámese alcasite o adhesivo con los tejidos del diente ya sea esmalte o dentina que logra la retención y sellado marginal de estas restauraciones adhesivas (Figura 8).

El sellado perfecto es todavía difícil de alcanzar, pero se ha observado que nuevos materiales, han mejorado su unión con el esmalte y la dentina y el alcasite no es la excepción, además de añadir la ventaja de que podemos ahorrar tiempo sin necesidad de un grabado previo ni aplicación de adhesivo, lo que también atribuye ventajas postoperatorias, disminuyendo el riesgo de secar la dentina y provocar sensibilidad, así como el fracaso de nuestra obturación.^{11, 23}



Figura 8. Sellado marginal de las restauraciones con resina.³⁵

7. PIGMENTACIÓN POSTOPERATORIA

Cuando buscamos un tratamiento estético sabemos que el color es de vital importancia, sin embargo, tenemos que tener en cuenta que los materiales tienen un tiempo de vida y sufrirán cambios debido al envejecimiento (Figura 9).

Existen diferentes tipos de pigmentación en las restauraciones, entre ellas podemos mencionar la acumulación de placa, manchas por colorantes externos o decoloración intrínseca debido a reacciones físico-químicas en la parte interna de la restauración.⁸



Figura 9. Amalgama oclusal fracturada y pigmentada.⁴⁰

Los hábitos del paciente tienen un papel importante, ya que todo lo que consume se refleja directamente en la restauración.



El color es un fenómeno que depende de la luz que se refleja sobre un objeto, por lo tanto, podemos decir que la percepción del color por parte del ojo implica un espectro de luz visible, estimulando los tres tipos de receptores de colores de la retina y lo comunica al cerebro.^{8,9}

La estética en la odontología ha sufrido un aumento en los últimos años debido a su alta demanda en los pacientes, ya que se ha convertido en un parámetro que ellos juzgan para determinar la calidad de la restauración.

Como odontólogos podemos apoyarnos de colorímetros, espectrofotómetros y fotografías digitales para hacer una elección de color más precisa.

Podemos decir que el cambio de color es un proceso multifactorial que va a sufrir un material después de la exposición en la cavidad oral.⁹

Al hablar de los factores intrínsecos nos referimos a la composición de los materiales, la matriz orgánica, el relleno, el tamaño de las partículas, el fotoiniciador que contenga y los porcentajes de dobles enlaces C=C que se asocian a una oxidación; en cuanto a los factores extrínsecos nos referimos a todas aquellas sustancias que el paciente consume como alimentos con pigmentos, vegetales o muy ácidos, tabaco, bebidas con edulcorantes etc.⁹

La evolución de las resinas dentales ha aumentado enormemente, incorporando varias tecnologías de relleno como nanorellenos, microrellenos, nanohíbridos (Figura 10) que ayudaron a superar los inconvenientes encontrados al utilizar composites convencionales como resistencia mejorada y estética.⁹

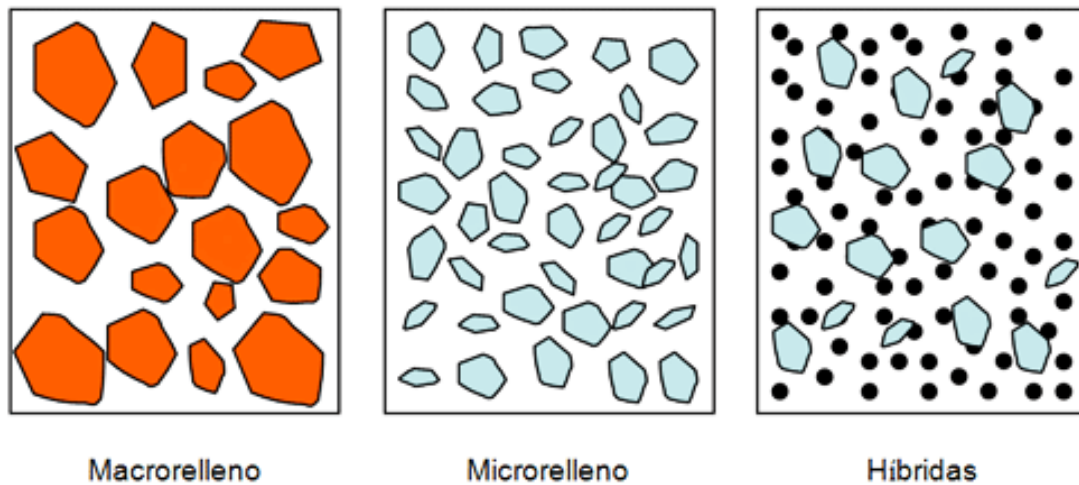


Figura 10. Tamaños de las partículas en los rellenos de compómeros.³⁶

El componente estructural de la resina compuesta y las características de sus partículas tienen un impacto directo sobre la tinción y si a eso le sumamos los cambios superficiales y microestructurales que sufren en la masticación, acabado y pulido.¹²

En cuanto a los alcasites debemos decir que por sus componentes de relleno, tiene una estética deficiente a comparación de las resinas compuestas; el tamaño en su partícula también es poco favorable para el acabado final lo que provoca un estética deficiente y por el momento no existe en el mercado una gama de colores variados para poder conseguir tonos más estéticos y personalizados para cada paciente, es por ello que su uso es más frecuente en dientes temporales o en dientes posteriores permanentes, donde la estética no es tan exigente.

Los alcasites cuentan con dos componentes que influyen directamente en el color, la tiocarbamida que en lugar de amina también mejora la estabilidad del color, la estabilidad del color de un material disminuye al aumentar el contenido de amina.

Y su iniciador Ivocerina, que, como la mayoría de los iniciadores estándar utilizados en materiales dentales, exhibe un color amarillo, se puede usar en cantidades relativamente pequeñas debido a su alto coeficiente de absorción mejorada, por lo que sus propiedades se pueden usar sin afectar negativamente las propiedades ópticas del material restaurador. Cualquier color amarillo desaparece en gran medida durante la polimerización.^{5, 9, 12, 17}

Es la Ivocerina también la responsable de que los alcasites se pigmenten con más facilidad a la exposición de factores extrínsecos.⁹

Cention N® es un material relativamente translúcido en comparación con otros productos a base de ionómero de vidrio (Figura 11).^{5, 9}

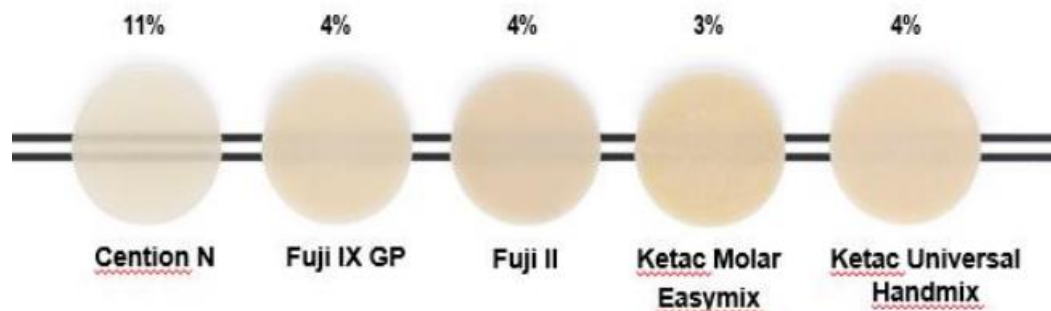


Figura 11. Comparación de translucidez de Cention N® y varios productos.⁵

8. EFECTO INHIBIDOR DE CARIES DENTAL.

La presencia de caries en una restauración no siempre se debe a las filtraciones por defectos en surcos marginales, está relacionado directamente con el riesgo del individuo, ya que en ocasiones la caries reincide sin necesidad de un defecto marginal.

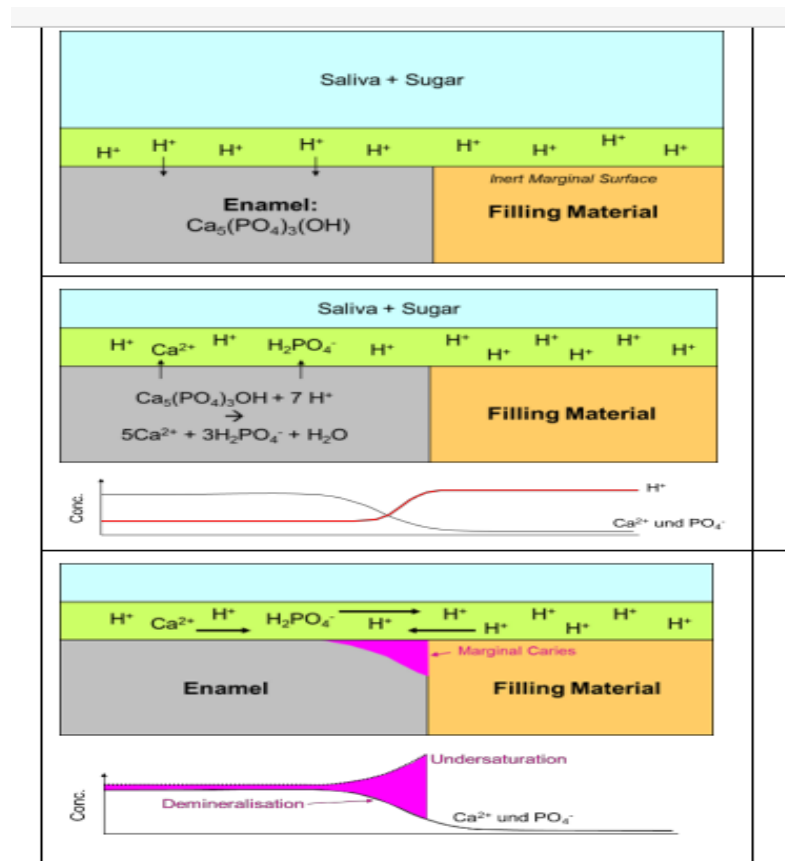


Figura 12. Representación de la formación de ácido cuando comienza una caries dental.⁵



En un material sin liberación de flúor, cuando el azúcar se pone a disposición de las bacterias, comienza la producción de ácido, que se caracteriza por la proliferación de protones (iones de hidrógeno), el pH de la biopelícula desciende y los protones se difunden en el esmalte a lo que llamamos ataque ácido.⁵

En respuesta, los iones de calcio y fosfato se liberan de la hidroxiapatita del esmalte, neutralizando el medio, sin embargo, el material de relleno no "absorbe" H⁺ y por lo tanto el pH cae más sobre la restauración que sobre el esmalte (Figura 12).⁵

Las diferencias en la concentración de iones calcio y fosfato sobre el esmalte y el material de obturación, conducen a una difusión horizontal dentro de la biopelícula, lo que provoca que se liberan más iones en el margen del material para neutralizar lo que provoca una mayor desmineralización.⁵

En las condiciones experimentales, los materiales liberadores de iones como Cention N®, condujeron a una desmineralización del esmalte notablemente reducida en comparación con un material que no libera iones. Cuanto mayor es la cantidad de material mayor es el efecto.⁵



9. BIOCOMPATIBILIDAD

Es la capacidad de un material dental de desempeñar una función en contacto con los tejidos del diente y la boca sin causar alguna reacción, teniendo un efecto positivo sobre los tejidos.

Normalmente las casas comerciales suelen utilizar componentes ya probados en otros materiales para reducir el riesgo a resultados negativos, Cention N[®], se desarrolló utilizando la tecnología existente de resinas compuestas.

Los monómeros y la mayoría de los rellenos se han utilizado anteriormente en varios restauradores basados en polímeros, como Tetric N-Ceram y Tetric N-Ceram Bulk Fill. ^{5 12, 24, 25}

El componente líquido de Cention N[®] se probó a varias concentraciones usando la prueba XTT, en esta prueba, las células se ponen en contacto con los extractos que se van a probar y luego se prueba su vitalidad con la ayuda del tinte de tetrazolio (XTT), de ahí el nombre. El uso de diferentes concentraciones hasta el punto en que el líquido no provocó efectos citotóxicos. ^{18, 19, 21}

En cuanto al polvo de Cention N[®] se probó de la misma manera y tampoco provocó efectos citotóxicos. ^{19, 20, 22}

Cention N[®] polimerizado también se probó en varias concentraciones del 3% al 100%. No se observaron efectos citotóxicos en ninguna concentración.

Como la mayoría de los materiales dentales fotopolimerizables a base de resina, Cention N[®] contiene dimetacrilatos, estos materiales (especialmente en su estado sin polimerizar), pueden tener un efecto irritante y pueden causar

sensibilidad, esto puede provocar reacciones alérgicas, como dermatitis de contacto las cuales son muy raras en los pacientes, pero ocurren con mayor frecuencia entre el personal dental, que manipula el material a diario.²

Tales reacciones pueden minimizarse mediante condiciones de trabajo limpias y evitando el contacto de la piel con material. Cabe señalar que los guantes médicos disponibles comercialmente no brindan una protección eficaz contra los efectos sensibilizantes de los metacrilatos.^{18, 19, 20}

10. MODO DE USO

Cention N® es un material de relleno autopolimerizable, radiopaco con opción de fotopolimerización que libera iones de fluoruro y calcio. Es adecuado para su uso como material de reemplazo en restauraciones para cavidades de clase I, II y V (Figura 13).^{5, 6, 23}



Figura 13. Cavidades clase I, II y V según Black.³⁹

Está diseñado para mezclarse manualmente, con una dosificación de polvo/líquido (1 cucharada dosificadora de Polvo + 1 gota de Líquido).

Tiempo de mezcla	45 a 60 segundos
Tiempo de trabajo	2:30 minutos
Tiempo de fraguado	4 minutos

Tabla 5. Tiempos de Cention N® de acuerdo al fabricante ^{5, 22}

Los tiempos de trabajo y fraguado indicados se aplican a una temperatura de 37 °C (Figura 14).^{5, 22}

Las altas temperaturas disminuyen el tiempo de trabajo y fraguado; las bajas temperaturas lo aumentan. Cuando se utiliza el modo quimiopolimerizable, la banda de matriz se puede quitar una vez transcurrido el tiempo de fraguado y se puede iniciar el acabado.

		Luz de curado		
		Bluephase N® (onda múltiple)	Bluephase N® M (monowave)	Bluephase N® MC (monowave)
Programa	Alto Voltaje	20 s (1200 mW / cm ₂)	30 s (800 mW / cm ₂)	30 s (800 mW / cm ₂)
	Arranque suave	30 s	-	-
	Baja potencia	40 s (650 mW / cm ₂)	-	-

Intensidad de luz	Tiempo de exposición
≥ 500 mW / cm ₂	40 s
> 1.000 mW / cm ₂	20 s

Figura 14. Tiempos de exposición para cavidades de hasta 4 mm de profundidad.²²



10.1. INDICACIONES

- Restauraciones en dientes permanentes y temporales (Clases I y II).
- Para uso sin adhesivo en cavidades de clase I y clase II con preparación retentiva.
- Restauración permanente de cavidades clase V junto con un adhesivo.

10.2. CONTRAINDICACIONES

- Si no se puede establecer un campo de trabajo seco.
- Si se sabe que el paciente es alérgico a alguno de los componentes de Cention N®.²²

10.3. EFECTOS SECUNDARIOS

En casos raros, puede causar algún tipo de sensibilidad y es mejor suspender su uso.

Para evitar una posible irritación de la pulpa, las áreas cercanas deben protegerse con un protector de pulpa y/o dentina adecuado (Hidróxido de calcio).²²

10.4. INTERACCIONES

Las sustancias que contienen eugenol pueden inhibir la polimerización de resinas compuestas, por lo que no deben usarse junto con Cention N®.²²

La decoloración puede ocurrir en combinación con enjuagues bucales catiónicos, agentes reveladores de placa y clorhexidina.²²



10.5. PRECAUCIONES

Evite cualquier contacto de Cention N® sin fotopolimerizar con la piel, mucosas y ojos, ya que puede tener un ligero efecto irritante y causar sensibilización a los metacrilatos.²²

Debe almacenarse a una temperatura de 2-28 °C. Si se excede la temperatura, el funcionamiento correcto del producto puede verse afectado.²¹

Una vez que se ha abierto el frasco, el producto debe consumirse en los 4 meses siguientes.

Mantenga el material fuera del alcance de los niños. Solo para uso en odontología.²²

11. PREPARACIÓN CAVITARIA Y TÉCNICA DE RESTAURACIÓN

1. El procedimiento inicia con la técnica adecuada de anestesia.



Figura 15. Técnica de anestesia en odontología. ³⁷

2. Aislamiento absoluto para poder limitar el campo.



Figura 16. Ejemplo de un aislamiento absoluto adecuado. Fuente directa

3. Preparación de la cavidad, cuando se usa Cention N®, sin adhesivo, debe garantizarse una preparación retentiva. Los márgenes del esmalte no se deben biselar.

En dientes deciduos se recomienda una preparación tipo Brooner, la cual se realiza con una fresa de carburo en forma de pera, siguiendo la anatomía del diente para eliminar la lesión cariosa y materiales ajenos al diente (Figura 17).

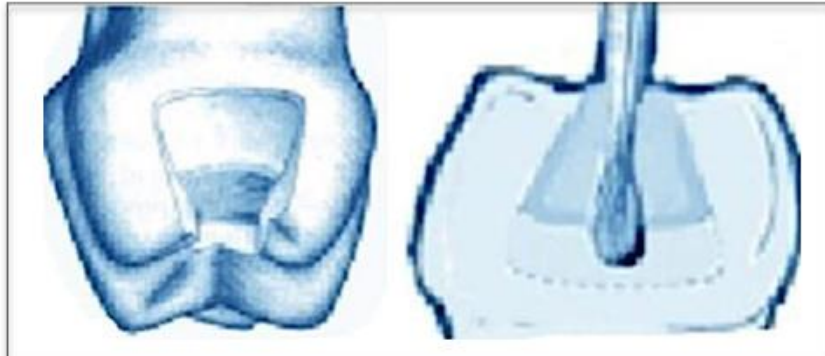


Figura 17. Preparación para cavidad clase II tipo Brooner. ³⁹

El esmalte debe contar con soporte dentinario para evitar que se fracturen las paredes de la cavidad, además con el propósito de no lastimar los cuernos pulpares; el piso de la cavidad debe ser cóncavo, ya que fácilmente se puede causar comunicación pulpar; entre el piso de la cavidad y la pulpa debe quedar una capa de dentina radiográficamente visible de 0.3 a 0.5 mm de espesor.³⁸

En cavidades clase II para evitar fracturas ocluso/proximales el ancho del istmo y la profundidad de la cavidad deben contar al menos con 1.5 mm, es necesario redondear la base de la cavidad desde la parte oclusal a la proximal para reducir picos de tensión, las preparaciones demasiado cóncavas conducen al debilitamiento de las cúspides.^{38, 39}

3.1. Preparación de la cavidad cuando se usa Cention N® con un adhesivo. La cavidad conservando la mayor parte posible de la estructura del diente. No deben existir ángulos internos agudos o cortes adicionales en áreas libres de caries. Se recomienda en preparaciones clase tipo V.

La técnica adhesiva requiere de grabado con ácido fosfórico al 37 % durante 30 segundos y lavar la cavidad con agua durante 60 segundos, secar con aire hasta que la superficie del esmalte se observe de color blanco tiza.

El adhesivo se coloca frotando la superficie del diente durante 20 segundos, luego se dispersa con aire libre de agua y aceite hasta conseguir una capa inmóvil y brillante, finalmente se fotopolimeriza durante 20 segundos.³⁹

3.2. La geometría de la cavidad está predeterminada por las dimensiones de la lesión o por la restauración anterior.



Figura 18. Ejemplo de cavidades obtenidas después de cambiar una amalgama dental. Fuente propia.

3.3. Se deben biselar o redondear ligeramente los márgenes del esmalte con fresas de diamante de acabado (tamaño de grano 25 - 40 μ m).

4. Hay que enjuagar la cavidad con abundante agua y aire para eliminar todos los residuos.

5. Debemos colocar una base o protección pulpar, cuando no se utiliza adhesivo, las áreas cercanas a la pulpa deben recubrirse selectivamente con hidróxido de calcio, en el caso de usar adhesivo no es necesario un revestimiento de la cavidad. Solo en cavidades muy profundas.

Debemos recordar que cuando se aplica una base o liner es importante no colocar en otras paredes de la cavidad.



Figura 19. Liner dental colocada cerca de pulpa. Fuente propia

6. Si la cavidad incluye áreas proximales, coloque una banda matriz, debidamente colocada y asegurada con cuñas de madera.

7. Al colocar el adhesivo en dentina-esmalte, de acuerdo con las Instrucciones de uso, el fabricante recomienda que con Cention N® se utilice adhTetric® N-Bond Universal o Tetric® N-Bond (en combinación con grabado con ácido fosfórico).²²

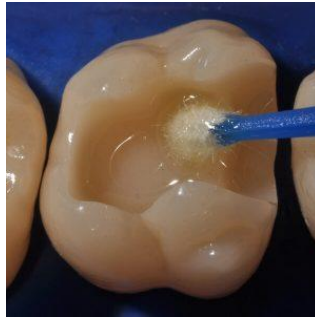


Figura 20. Aplicación de adhesivo.³⁴

8. Es importante seguir las indicaciones del fabricante para el éxito de la restauración, en cuanto a la dosificación y mezcla del material la proporción de Cention N® es 1:1 polvo/líquido y la cantidad depende del tamaño de la cavidad; el fabricante recomienda para una cavidad pequeña 1 cucharada dosificadora de polvo y 1 gota de líquido y cavidades más grandes, 2 cucharadas medidoras de polvo y 2 gotas de líquido o 3 cucharadas medidoras de polvo y 3 gotas de líquido, dependiendo el caso.²²

9. Antes de dispensar el material, es necesario agitar el frasco del polvo, luego llenarla cuchara dosificadora y raspar el exceso de la pieza de plástico en el cuello de la botella y colocarlo en un bloque de papel encerado o en una loseta de vidrio (Figura 21).

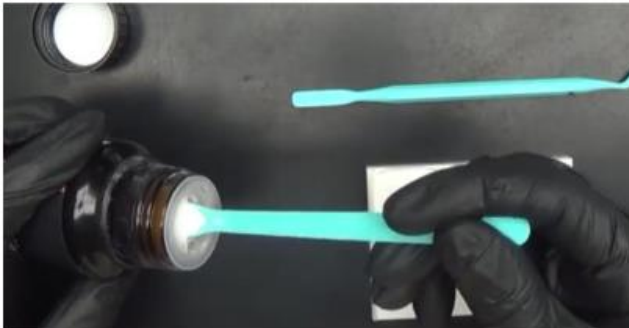


Figura 21. Dosificación de polvo y líquido de alkasite Cention N®.³⁸

El líquido debe sostenerse perpendicularmente y presionar para extraer una gota dejándola junto al polvo, con el propósito de evitar la inclusión de burbujas de aire.

10. Para mezclar el polvo y líquido, se recomienda el uso de una espátula de plástico, el polvo debe dividirse en dos partes iguales, la primera porción se mezcla completamente con el líquido y luego se incorpora la parte restante mezclando el material durante 45 a 60 segundos, hasta obtener una mezcla homogénea, brillante y viscosa (Figura 22).^{2, 17, 21, 38,}



Figura 22. Mezclado de polvo y líquido de Cention N®.³⁸

11. Una vez teniendo la consistencia adecuada, el material se lleva a la cavidad con nuestra espátula o aplicador (Figura 23).

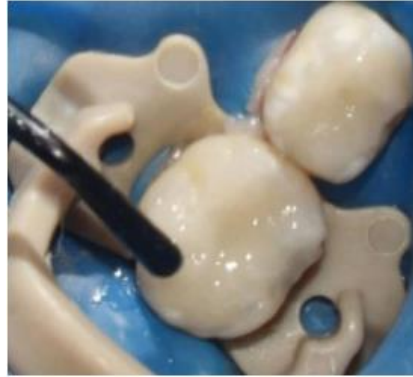


Figura 23. Colocación y adaptación de Cention N® en la cavidad.³⁸

Se adapta y condensa con cuidado y dando la anatomía deseada, ajustando y eliminando cualquier exceso oclusal, para evitar una restauración alta.

12. Puede aplicarse luz halógena o led para fotopolimerizar, o bien esperar a que el material se endurezca solo, dejando transcurrir 4 minutos para asegurar que el material ha endurecido por completo.^{21, 22}

13. Finalmente, se pule la restauración con cintas y discos abrasivos flexibles de diferente granulación, así como puntas, copas y discos de goma siliconados, hasta dejar una superficie tersa y brillante.



Figura 24. Restauración final realizada con Cention N®. Fuente propia.



CONCLUSIONES

A través de los años la caries dental ha sido una enfermedad con gran prevalencia en niños y adultos, por lo que buscar la manera de erradicarla o disminuir sus efectos ha sido objeto de muchos; iniciando por los tratamientos preventivos. Sin embargo, cuando la educación preventiva no es suficiente se consideran los tratamientos correctivos, los cuales su principal objetivo es devolver estética, salud y función al diente.

Cuando se busca rehabilitar un diente se debe iniciar con un buen diagnóstico y plan de tratamiento, seleccionando el material adecuado. Entre todas las opciones que hoy en día están disponibles en el mercado, consideramos los alkasites como una nueva opción que, a pesar de tener poca investigación por su corto tiempo de existencia, ha demostrado ofrecer grandes ventajas.

Al ser un biomaterial, ofrece la oportunidad de prevenir futuras lesiones, característica favorable en pacientes con alta incidencia a caries, por su capacidad anticariogénica al liberar iones flúor y de remineralización al liberar iones calcio. La cual puede renovarse con la utilización de pastas fluoradas o aplicación tópica en el consultorio.

Ha demostrado tener bajo índice de toxicidad siguiendo las recomendaciones del fabricante, es de fácil manipulación y acorta el tiempo de trabajo, lo que es conveniente en la atención pediátrica.

Tiene buenas propiedades mecánicas a largo plazo, por lo que se convierte en un material con longevidad clínica, puede ser quimiopolimerizable o fotopolimerizable, lo que reduce la contracción y da un buen sellado marginal, aun después de un año de su colocación.



Puede o no utilizar un adhesivo para su colocación, lo que nos reduce la posibilidad de tener sensibilidad postoperatoria, al no exponer al diente a un grabado ácido.

A pesar de ser un material estético carece de terminado a comparación de otras resinas compuestas, su translucidez y poca variedad de tonos lo limita a utilizarse en cavidades tipo I, II y V.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. San Luis Sánchez M de J. [Internet]. Antecedentes históricos de materiales dentales. 2019 [citado 10 enero 2021]. Disponible en: <https://www.sabersinfin.com/articulos/historia/19953-antecedentes-historicos-de-materiales-dentales>.
2. Zeballos López L, Valdivieso Pérez Á. Materiales dentales de restauración. Rev. Act. Clin. Med 2013; 30:1498-1504.
3. La amalgama dental [Internet]. 2019 [citado 8 octubre 2020]. Disponible en: <https://www.google.com.mx/search?q=amalgama+dental>.
4. Flores Sánchez LA. Ionómeros de vidrio restauradores: valoración de acuerdo a la Norma 96 de la ADA [Internet]. Facultad de odontología. 2010 [citado 10 enero 2021]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2010/od102e.pdf>.
5. Todd, J. Cention N scientific documentation. Ivoclar Vivadent AG Research & Development Scientific Service. 2016; 1-58.
6. Macchi RL. Materiales Dentales 4ª edición. Buenos Aires, Argentina:Editorial Médica Panamericana, 2007 Pp. 3- 12 y 85-89.
7. Convenio de Miramata sobre el mercurio textos y anexos [Internet]. ONU. 2017 [citado 10 enero 2021]. Disponible en: www.mercuryconvention.org.



8. Barrancos Mooney J. Operatoria Dental, 3ª edición, Buenos Aires Editorial Panamericana, 1999. Pp. 728.
9. Cedillo Valencia J de J, Cedillo Felix VM. Alkasites, a New Alternative to Amalgam. Report of a Clinical Case. [Internet]. 1.ª ed. California, Bachelor of Universidad de la Salle Bajio, Mexico 3 McGill University, 2019 [citado 15 octubre 2020]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/336153876_Alkasites_a_New_Alternative_to_Amalgam_Report_of_a_Clinical_Case.
10. Cedillo, J. Espinosa, Farías. Adaptación Marginal e Hibridación de los Alkasites; Estudio in Vitro. Revista de Operatoria Dental y Materiales [citado 09 de septiembre]. Disponible en: <https://www.rodyb.com/adaptacion-e-hibridacion-alkasites/>.
11. Yadav Chakravarthy and AC Raja Nanthini. Evaluation of extrinsic discoloration of new alkasite resin with the microhybrid composite using natural beverages: An in vitro study. International Journal of Applied Dental Sciences [citado 30 de marzo 2020]. Disponible en: <http://www.oraljournal.com/>.
12. Ivoclar Vivadent launches Cention N as an alternative to amalgam [Internet] Octubre 2016 [Citado 15 marzo 2021]. Disponible en: <https://cutt.ly/TvlzXpu>.



13. Martínez Cisneros ML, Pinto Ojeda JM. Evaluación clínica y radiográfica del desempeño de restauraciones proximales realizadas con ionómero de vidrio modificado con resina o Alkasites en dientes primarios tratados endodónticamente. Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Posgrados. 2020.
14. Das. A. Comparative evaluation of microleakage of three different direct restorative materials (silver amalgam, glass ionomer cement, cention n), in class II restorations using stereomicroscope: an in vitro study. [Internet]. Indian Journal of Dental; 2019 [citado 15 octubre 2020]. Disponible en: <https://www.ijdr.in/>.
15. Raí S, Kumari R, Meena N. Comparative assessment of fluoride release and recharge through newer fluoride releasing posterior restorative materials: An in vitro study [Internet]. Journal Of Conservative Dentristry.; 2020 [citado 15 octubre 2020]. Disponible en: De published online Base de datos.
16. Kini A, Shetty S, Bhat, R, Shetty P. Microleakage Evaluation of an Alkasite Restorative Material: An In Vitro Dye Penetration Study. The Journal of Contemporary Dental Practice.; 2019.
17. Pediatric restorative dentistry. The Reference Manual of Pediatric Dentistry [Internet]. Chicago: American Academy of Pediatric Dentistry. Pediatric restorative dentistry; 2020 [citado 15 octubre 2020]. Disponible en: <https://cutt.ly/fvljXE2>.



18. Mann SJ. Cention N [Internet]. Review. International Journal of Current; 2018 [citado 15 octubre 2020]. Disponible en: <https://cutt.ly/PvWFFH>.
19. Dhingra. A, Sharma P S, Singh al. P. CAN WE REPLACE AMALGAM WITH CENTION N? India: Department of Conservative Dentistry and Endodontics Seema Dental College and Hospital, Rishikesh, Uttrakhand; 2018.
20. Ensayo de citotoxicidad de Heppenheimer A. in vitro (prueba XTT) Informe Harlan No. 1656601. 2014.
21. Ensayo de citotoxicidad de Heppenheimer A. in vitro (prueba XTT). Informe Harlan No. 1656602. 2014.
22. Ensayo de citotoxicidad de Heppenheimer A. in vitro (prueba XTT) Informe Harlan No. 1657001. 2014.
23. Geurtsen W. Biocompatibilidad de materiales de relleno modificados con resina. Crit Rev Oral biol Med 2000; 11: 333-335.
24. Cention N Instructive. 2016.
25. Alain M, Chaple G, Montenegro Ojeda Y, Alvarez J. Historical evolution of light-cure lamps (photo polymerization's lamps). [Internet]. Revista Habanera de Ciencias Médicas; 2016 [citado 15 octubre 2020]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php>.



26. Arun Kumar S, Ajitha P. Evaluation of compressive strength between Centon N and high copper amalgam-An in vitro study. Drug InventionToday 2019. Disponible en: <https://cutt.ly/WvIRjfl>.
27. Nayak M, Shenoy V. Sorción y solubilidad del material restaurador de alcasita: un Estudio Vitro [Internet]. IOSR de Ciencias Médicas y Dental. 2016 [citado 15 octubre 2020]. Disponible en: <https://www.iosrjournals.org/>.
28. Park C, Park H, Lee J, Seo H. Surface Roughness and Microbial Adhesion After Finishing of Alkasite Restorative Materia [Internet]. J Korean Acad Pediatr Dent; 2020 [citado 15 octubre 2020]. Disponible en: <https://journal.kapd.org/journal/view.php?doi=10.5933/JKAPD.2020.47.2.188>.
29. Singh H, Rashmi S, Pai S, Kini S. Comparative evaluation of fluorid release from two different glass ionomer cement and a novel alkasite restorative material-An in vitro study.Pesqui. Bras. Odontopediatria Clín. Integr., 2020. Disponible en : <https://cutt.ly/6vIZR8E>.
30. Gupta N, Jaiswal S, Nikhil V, Gupta S, Jha P, Bansal P. Comparison of fluoride ion release and alkalizing potencial of a new bulk-fill alkasite.J Conserv Dent. 2019; 22(3):296-299.Disponible en : <https://cutt.ly/5vIKZBE>.



31. Mair LH. Wear patterns in two amalgams and three posterior composites after 5 years' clinical service. J Dent. 1995; 23(2):107 -112.
32. Xu Y, Wang H, Xie D. Preparation of new low viscosity urethane dimethacrylates for dental composites. Journal of Biomaterials Science, Polymer Edition 2018; 29 (7-9): 1011-1025.
33. Luz halógena en odontología [Internet]. 2019 [citado 15 octubre 2020]. Disponible en: <https://inspiridental.com/blog/lamparas-luz-halogen-a-odontologia/>.
34. Colocación del adhesivo [Internet]. 2019 [citado 15 octubre 2020]. Disponible en: Colocación del adhesivo.
35. Monsalves Bravo SI, Terrazas Soto P, Toro Urbina G, Bader Mattar M. Evaluation of microleakage and strength adhesive of composite resin restorations with total etch adhesive system in primary and permanent teeth. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral [Internet]. 2014 [citado 18 noviembre 2020];(vol.7 no.3 Santiago):1–3. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072014000300006.
36. Rodríguez G. D. Tamaños de las partículas en los rellenos de compomeros, [Internet]. 2007 [citado 15 octubre 2020]. Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2008/3/art-26/>.



37. Técnica de anestesia en odontología [Internet]. 2007 [citado 15 octubre 2020]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Anestesia_local_en_odontolog%C3%ADa
38. Cention N instructions for use (Internet). 2018 [Citado 20 marzo 2021]. Hallado en: [file:///C:/Users/HP/Downloads/Cention+N%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/HP/Downloads/Cention+N%20(4).pdf).
39. Gurrola Martínez B, Álvarez Bañuelos VJ. Cavidades para dentición infantil. UNAM, FES Zaragoza [Internet] enero 2018 [Citado el 04 abril 2021]. Hallado en: <https://cutt.ly/4vl8EnJ>.
40. Peruchi Minto AM. Amalgama oclusal fracturada y pigmentada. [Internet]. 2007 [citado 15 octubre 2020]. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0001-63652007000200032&script=sci_arttext.
41. Clasificación de cavidades según Black [Internet]. 2014 [citado 15 octubre 2020]. Disponible en: <http://cariesdentalgmps.blogspot.com/>.